



การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้าง
บ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

The Analysis and Structural Concrete Home Price
Estimate Reinforce Development

น.ส.สุธีรา เบญจานุกรม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับ

ประเภทที่



มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2556

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้าง
บ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก
The Analysis and Structural Concrete Home Price
Estimate Reinforce Development

นางสาวสุธิรา เบญจานุกรม
นางสาวสุธิรา นวลกำแหง

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประเภททั่วไปประจำปีงบประมาณ 2556

สุธิรา เบญจานุกรม. 2556. *การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคา
โครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก*. สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคา
โครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel ประกอบไปด้วย การ
หาปริมาณงาน ฐานราก ตอม่อ เสา คาน และพื้น ซึ่งสามารถหาปริมาณของ ทราาย คอนกรีต ไม้แบบ
เหล็กเสริม ตะปู ลวดมัดเหล็ก หิน และปูนซีเมนต์ สำหรับการประมาณราคาบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก
ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนการคำนวณได้ง่าย ในการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณ
ราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้วิจัยเน้นให้ผู้ที่มีความรู้ด้านการประมาณราคาขั้นพื้นฐาน
สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกรวดเร็วและมีความถูกต้อง แม่นยำ จากผลการประเมินความพึงพอใจ
ของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้าน
คอนกรีตเสริมเหล็กพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีต
เสริมเหล็ก พบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 4 ด้าน 17 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน
ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ด้านการ
ประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ด้านลักษณะ รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ด้านการรักษาความ
ปลอดภัยของข้อมูลในระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

Sutira Benchanukrom. 2013. *The Analysis and Structural Concrete Home Price Estimate Reinforce Development*. Research in Construction Technology, Faculty of Agricultural Technology, Phetchabun Rajabhat University.

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop the estimation of reinforce structural concrete home program using Microsoft excel. The program consists of footing , pile , column , beam and slab. Which can find amount of sand, concrete , formwork , reinforce , formwork nail , reinforcement wire , coarse aggregate , fine aggregate and cement for estimate structural concrete home. The research emphasize easement and accuracy for use program. The result of questionnaire is create to evaluation the users' satisfaction. The questionnaire consistion 4 parts 17 secondary subject. The result indicate that the trainee are at plentifully level. The results from the usability are 4.38 on average. The results from the evaluate are 4.16 on average. The results from the pattern are 4.42 on average. The results from the data security are 4.35 on average.

กิตติกรรมประกาศ

ในนามของผู้จัดทำขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และคณะเทคโนโลยีการเกษตรที่สนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คณาจารย์และบุคลากรคณะเทคโนโลยีการเกษตรที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างการดำเนินการวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุชีรา นวลกำแหง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัย ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ แนะนำอันเป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ณัฐพล ภูระหงษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้คำแนะนำในการพัฒนาโปรแกรมจนสำเร็จ ทำยที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบุคคลอีกหลายท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและมิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่าน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	[หน้าที่ ..]
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	[หน้าที่ ..]
กิตติกรรมประกาศ	[หน้าที่ ..]
สารบัญตาราง	[หน้าที่ ..]
สารบัญภาพ	[หน้าที่ ..]
บทที่ 1 บทนำ	[หน้าที่ ..]
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
5. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย	2
6.	
7. ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	3
8. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
- ประเภทของการประมาณราคา	4
- ลักษณะของการประมาณราคา	5
- ขั้นตอนของการประมาณราคา	7
- แบบก่อสร้าง	9
- รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง	10
- การจัดหมวดรายการงานการก่อสร้าง	11
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
- แนวคิดพื้นฐานของโปรแกรมประมาณราคา	14
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	23
1. วิธีการดำเนินการวิจัย	23
2. วิธีการเก็บข้อมูล	23
3. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	23
4. การวิเคราะห์ข้อมูล	24
5. ตัวอย่างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ในการประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ ปริมาณงานและปริมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก	24

บทที่ 4	ผลการวิจัย	31
1.	การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้าง บ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก	31
-	การวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก	31
-	การวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ	34
-	การวิเคราะห์ปริมาณงานคาน	37
-	การวิเคราะห์ปริมาณงานพื้น	40
2.	การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณ ราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก	45
-	วิธีการประเมินประสิทธิภาพ	45
-	กลุ่มเป้าหมาย	46
-	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	46
-	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
-	เกณฑ์การประเมิน	47
-	ผลการดำเนินงาน	48
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย	52
1.	ผลการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณ ราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก	52
2.	ผลการเชื่อมโยงงานวิจัยกับการเรียนการสอน	53
บรรณานุกรม		[หน้าที่ ..]
ภาคผนวก		[หน้าที่ ..]
ภาคผนวก ก.	[ภาคผนวก]	[หน้าที่ ..]
ภาคผนวก ข.	[ภาคผนวก]	[หน้าที่ ..]
ภาคผนวก ค.	[ภาคผนวก]	[หน้าที่ ..]
ประวัตินักวิจัย		[หน้าที่ ..]

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 สรุปรายละเอียดงานโครงสร้าง	24
ตารางที่ 2 [ชื่อตาราง]	[หน้าที่ ..]
ตารางที่ 3 [ชื่อตาราง]	[หน้าที่ ..]
[ตารางที่ ..] [ชื่อตาราง]	[หน้าที่ ..]
[ตารางที่ ..] [ชื่อตาราง]	[หน้าที่ ..]

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แบบแปลนแสดงรูปด้านของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับการประเมิน โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีต เสริมเหล็ก	25
ภาพที่ 3.2 แบบแปลนแสดงรูปตัดของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับการประเมิน โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีต เสริมเหล็ก	25
ภาพที่ 3.3 แบบแปลน ฐานราก คาน เสา ของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับการ ประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้าน คอนกรีตเสริมเหล็ก	26
[ภาพที่ ..] [ชื่อภาพ]	[หน้าที่ ..]

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บ้านเป็นที่อยู่อาศัยของคนไทยทุกคน ในการดำเนินการสร้างบ้านนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอันดับแรกก็คือ งบประมาณในการก่อสร้าง ซึ่งงบประมาณนั้นต้องมาจากการถอดปริมาณงานตามแบบโครงสร้างบ้าน ดังนั้นการถอดปริมาณงานเพื่อคำนวณงบประมาณในการก่อสร้างจึงมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น เจ้าของบ้าน สถาปนิก วิศวกร ตลอดจนผู้รับเหมาก่อสร้าง ทั้งในด้านการกำหนดวงเงินค่าก่อสร้าง เสนอราคาก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่ม – ลดงาน ในขณะก่อสร้าง หากจะระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการประมาณราคางานก่อสร้างนั้นจะพบว่ามีอยู่หลายด้าน เช่น (1) การคิดปริมาณวัสดุ จำเป็นต้องศึกษาแบบก่อสร้าง มาตรฐานวิธีคิด เพื่อทำการแยกองค์ประกอบของอาคาร และปริมาณงานต่างๆ ซึ่งมีจำนวนและมีลักษณะซ้ำๆ กันอยู่มากทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ (2) สำหรับงานที่มีปริมาณงานมาก อาจมีผู้ประมาณราคาหลายคน ซึ่งแต่ละคนก็มีนิยามและวิธีคิดที่แตกต่างกันเป็นผลให้ใบเสนอราคาไม่อยู่ในการควบคุมที่ดี (อุดม และ สมเกียรติ, 2544) (3) การคำนวณปริมาณงาน และวัสดุก่อสร้างมีความหลากหลาย ทำให้อาจเกิดปัญหาการตกหล่นของหัวข้องาน ทำให้การคำนวณผิดพลาดได้ (ธีร, 2543) (4) ระยะเวลาการทำงานจะต้องใช้เวลามาก เนื่องจากมีข้อมูลมาก และหลากหลายโดยเฉพาะรายชื่อของผู้รับเหมา ผู้ขายวัสดุ ซึ่งในการประมวลงานแต่ละโครงการมักจะมีระยะเวลาที่จะใช้ในการประมาณราคาไม่มากนัก ผู้ประมาณราคาจึงมีความจำเป็นต้องคิดราคาให้ละเอียดถูกต้อง และรวดเร็วทันเวลา (สมนึก, 2536) (5) การตรวจสอบความถูกต้องในการประมาณราคา ไม่ว่าจะเป็นสัดส่วนของปริมาณงาน ราคาวัสดุก่อสร้าง และค่าแรง มีความยุ่งยากเนื่องจากจะต้องอาศัยสถิติและประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา (อุดม และ สมเกียรติ, 2544) ซึ่งในปัจจุบันก็ได้มีการพัฒนาเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนช่วยในการประมาณราคางานก่อสร้างก็จะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้ ทั้งในแบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้เองภายในองค์กร หรือพัฒนาขึ้นมาเพื่อการค้า ในรูปของโปรแกรมสำเร็จรูป (เกรียงศักดิ์ และ จักรี, 2544)

ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการประมาณราคา ค่าก่อสร้างนั้น ยุ่งยาก และมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ผู้ที่ประมาณราคาค่าก่อสร้างนั้นต้องเป็นผู้ที่มีความรอบคอบเพราะถ้าการประมาณราคาค่าก่อสร้างมีข้อผิดพลาดตกหล่น ก็จะมีผลกระทบต่อการก่อสร้าง การกำหนดวงเงินการก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและถูกต้องในการประมาณราคา ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะเขียนโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ขึ้น ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณหาปริมาณงานโครงสร้าง ได้แก่ ฐานราก คาน เสา พื้นและบันไดโดยที่ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมจะมีความถูกต้องและรวดเร็ว สามารถนำไปใช้ในการคำนวณและใช้งานได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคางานโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

เจ้าของงาน การประมาณราคาก่อสร้างยังมีประโยชน์ในกรณีที่เจ้าของเกิดการเปลี่ยนแปลงงาน คือเพิ่มหรือ ลดงานในขณะก่อสร้าง จะช่วยให้ผู้รับเหมาสามารถตกลงราคากับเจ้าของงานเป็นหน่วยตามที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจริง จะช่วยให้ลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างผู้รับเหมา กับเจ้าของงาน ซึ่งบางครั้งเจ้าของงานอาจเห็นเป็นเรื่องเล็กน้อย สำหรับผู้รับเหมาถือเป็นต้นทุนในการผลิตอาจเกิดผลกระทบต่อกำไร-ขาดทุนได้ ดังนั้นการคิดราคางานเพิ่มหรือลดงานควรจะทำเป็นงานๆไป ณ เวลานั้นๆ ไม่ควรทิ้งไว้ทีหลังเนื่องจากงานเพิ่มหลายๆงานจะทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงไปมากจนอาจทำให้เกิดปัญหาระหว่างเจ้าของงานและผู้รับเหมาเรื่องราคาที่สูงหรือต่ำเกินไป

2.1.1 ประเภทของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างสามารถทำได้หลายวิธี ตั้งแต่วิธีการประมาณราคาอย่างง่าย คือ การเดาโดยอาศัยประสบการณ์และความชำนาญ ไปจนถึงการประมาณราคาอย่างละเอียด แต่ละวิธีมีข้อจำกัดและระดับความแม่นยำแตกต่างกันออกไป สำหรับผลที่ได้รับจะเป็นเพียงความใกล้เคียงกับความเป็นจริงเท่านั้น การประมาณราคาจึงจำแนกออกได้หลายลักษณะตามขั้นตอนต่างๆของการวางแผนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มโครงการ จนถึงการก่อสร้างแล้วเสร็จซึ่งจำแนกออกเป็นหลายลักษณะต่างกันไป

(1) การประมาณราคาเบื้องต้น เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบเพื่อนำไปใช้ในกรณีการคาดการณ์เพื่อตัดสินใจในการทำโครงการ ความเป็นไปได้ และการกำหนดงบประมาณ ผู้ออกแบบจะกำหนดขนาดของโครงการให้เพียงพอกับงบประมาณที่มีอยู่

(2) การประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นการประมาณราคาอย่างละเอียด เนื่องจากผู้รับเหมาต้องมีข้อมูลอย่างละเอียดเพื่อคำนวณต้นทุนจากรูปแบบและรายการก่อสร้างตามที่ตนต้องการจะเข้าร่วมการประมูลงานหรือเสนอราคา ซึ่งจะต้องใช้ความละเอียด รอบคอบสูงมาก

(3) การประมาณราคาโดยเจ้าของงาน การประมาณราคาแบบนี้มีขอบเขต และข้อจำกัดมากกว่าการประมาณราคาโดยผู้รับเหมา จะต้องประมาณราคาทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มหาที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าสาธารณูปโภค ค่าออกแบบโครงการ ตลอดจนค่าภาษีเงินกู้ ฯลฯ

(4) การประมาณราคาโดยผู้ประมาณการ การประมาณราคาแบบนี้เป็นการประมาณการแบบละเอียด สามารถมองออกเป็นหลายมุมมอง เช่น ถ้าผู้ประมาณราคาเป็นคนของเจ้าของโครงการ ก็จะเริ่มประมาณตั้งแต่เริ่มโครงการไปจนแล้วเสร็จโครงการ ราคาที่ได้ถือเป็นราคากลางของการโครงการ ถ้าผู้ประมาณราคาเป็นคนของผู้รับเหมา ก็จะประมาณราคาในลักษณะเฉพาะจุด เช่น งานปรับถนน งานก่อสร้างอาคาร หรืองานสาธารณูปโภค ฯลฯ

(5) การประมาณราคาความก้าวหน้า การประมาณการแบบนี้เป็นการประมาณในลักษณะการตรวจสอบไปในตัว เพราะจะต้องประมาณการในขณะที่ทำงานเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการประมาณราคาที่ทำไว้ในแต่ละจุด

2.1.2 ลักษณะของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างโดยทั่วไปแบ่งออกได้ 2 วิธี คือการประมาณราคาอย่างหยาบ และการประมาณราคาอย่างละเอียด

(1) การประมาณราคาแบบหยาบ เป็นการประมาณราคาเบื้องต้น ใช้สำหรับการประมาณราคาที่รวดเร็ว และไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก การประมาณราคาเบื้องต้นเหมาะสำหรับที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่างๆของการวางแผนงานก่อสร้างดังนี้ คือ

- ขั้นริเริ่มโครงการ เมื่อเจ้าของโครงการต้องการทราบข้อมูลต้นทุนคร่าวๆ จะช่วยให้ทราบว่าโครงการนั้นจะอยู่ในระดับใด จะต้องใช้เงินลงทุนประมาณเท่าไร อันจะก่อให้เกิดงบประมาณในการลงทุนขึ้น

- ขั้นศึกษาโครงการ เมื่อคำนวณแล้วว่าโครงการสามารถเกิดขึ้นได้ ก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้หรือความเหมาะสมของโครงการ ในขั้นตอนนี้ต้องการความแม่นยำในการประมาณราคาที่ย่อส่วนสูง เพื่อประมาณราคาและวิเคราะห์การเงินเบื้องต้น

- ขั้นการออกแบบ เมื่อเจ้าของโครงการตัดสินใจที่จะทำโครงการ คณะผู้ออกแบบคือสถาปนิกและวิศวกรก็จะใช้หลักการประมาณราคาเบื้องต้นเพื่อศึกษาสถิติและข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับราคาค่าก่อสร้าง เพื่อเลือกรูปแบบของโครงการให้เหมาะสมภายใต้วงเงินที่กำหนดไว้หลักการประมาณราคาเบื้องต้นสามารถทำได้หลายแบบ ในแต่ละแบบจะมีตัวแปรหลักเป็นสัดส่วนโดยตรงกับราคาค่าก่อสร้าง เช่น พื้นที่ใช้สอยของอาคาร ปริมาตรของอาคารและจำนวนหน่วยการใช้สอย

(2) วิธีการประมาณราคาแบบละเอียด จะสามารถทำได้เมื่อรูปแบบได้พัฒนาจนถึงขั้นสมบูรณ์แล้วและมีรายละเอียดครบถ้วน กำหนดระยะเวลาก่อสร้างที่แน่นอนแล้ว และพร้อมที่จะเปิดการประกวดราคา ฉะนั้นผู้รับเหมาจึงมีบทบาทมากในการประมาณราคาอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การเข้าไปสำรวจสถานที่ก่อสร้างก่อนเพื่อให้ทราบถึงสภาพเดิม ลักษณะของเส้นทางเข้าถึง ปัญหาอุปสรรคที่ต้องแก้ไขที่หน้างาน จากนั้นจะประชุมกับผู้เกี่ยวข้องแต่ละฝ่ายเพื่อมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ เช่น ติดต่ोजัดเตรียมเครื่องจักร ติดต่อแหล่งวัสดุต่างๆ ติดต่อผู้รับเหมาช่วง เป็นต้น การเตรียมการประมาณราคาต้องศึกษาแบบรายละเอียดให้ชัดเจนทุกระบบงาน รวมทั้งเอกสาร ประกอบแบบและเงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆ จากนั้นจึงเริ่มถอดแบบหาปริมาณของวัสดุต่างๆสำรวจแหล่งราคาวัสดุและแหล่งแรงงานที่มีอยู่และต้องจัดหาเพิ่ม รวมทั้งจัดหาผู้รับเหมาช่วงที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละประเภท

วิธีการประมาณราคาแบบละเอียดนี้ จะได้ปริมาณและราคาวัสดุที่ได้ใกล้เคียงความจริงมากสามารถนำปริมาณจากประมาณการเอาไว้ มาควบคุมปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจริงได้ และการตรวจสอบว่าวัสดุก่อสร้างเทียบกับที่ได้ประมาณการเอาไว้ก็สามารถทำได้โดยง่าย นับว่าเป็นที่นิยมใช้กันพอประมาณเพราะความละเอียดของข้อมูลทำให้โอกาสผิดพลาดน้อย และยังคงควบคุมปริมาณวัสดุก่อสร้างไม่ให้เกินกำหนดได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะสรุปให้ทราบเป็นแนวทางกว้างๆดังนี้

- แรงงาน
- วัสดุก่อสร้าง
- เครื่องจักรกลและอุปกรณ์
- การจัดเตรียมและบริหารหน่วยงานก่อสร้าง
- การควบคุมหน่วยงานก่อสร้าง
- การจัดเตรียมพื้นที่กองเก็บวัสดุหรือประกอบชิ้นส่วน

- ผู้รับเหมาช่วง
- ค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากที่ปรากฏในรูปแบบ
- ค่าดำเนินการ

- ค่ากำไรและค่าภาษี
- ดอกเบี้ย

2.1.3 ขั้นตอนของการประมาณราคา

ขั้นตอนการประมาณราคาเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาที่จะต้องตัดสินใจหลังจากที่ได้รับแบบแปลนก่อสร้างจากเจ้าของงานแล้วว่าจะวางแผนดำเนินการถอดราคาและคิดราคาอย่างไรจึงจะประมุลงานสู้กับผู้รับเหมารายอื่นได้โดยไม่เสี่ยงต่อสถานะขาดทุน แต่ละคนจะต้องหากกลยุทธ์วิธีที่จะชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ และวิธีที่สำคัญที่สุดที่ผู้รับเหมาแต่ละคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือ วิธีการประมาณราคาที่ถูกต้องเป็นไปอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน ดังนั้นการประมาณราคาที่ถูกวิธีควรมีขั้นตอนดังนี้

- (1) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดพร้อมทั้งสำรวจสถานที่ก่อสร้างจริง (Data)
- (2) ถอดแบบเพื่อหาปริมาณงานและวัสดุทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบ (Take off)
- (3) ลงราคาวัสดุและแรงงานที่ใช้ลงแบบฟอร์มการประมาณราคา (Take cost)
- (4) สรุปการรวมค่าดำเนินการและกำไร (Overhead and profit)

(1) รวบรวมข้อมูล (Data) หลังจากที่ได้รับแบบตัดสินใจจะประมุลงานนี้แล้วจะต้องดำเนินการรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งตรวจสอบสถานที่ที่จะก่อสร้างจริงว่ามีอุปสรรคหรือปัญหาอะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นหรือตามมา ข้อมูลส่วนมากที่จะใช้ในขั้นตอนนี้ก็คือ

- แบบรูป (Drawing)
- รายการประกอบหรือข้อกำหนดในแบบ (Specification)
- เอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารสัญญา เอกสารแนบท้ายสัญญา เป็นต้น
- สำรวจสถานที่จริง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการประมาณราคา ไม่ว่าจะเป็นอาคารขนาดเล็กหรืออาคารขนาดใหญ่ก็ตาม ผู้รับเหมาหรือผู้ประมาณที่ราคาจะต้องนำมาดำเนินการตามขั้นตอนของการประมาณราคาต่อไป ในขณะที่เดียวกันข้อมูลได้อาจเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับผู้ประมาณราคามือใหม่หรือผู้ประมาณราคาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ที่อาจไม่รู้ว่าจะเริ่มดำเนินการอย่างไร ที่จริงแล้วการประมาณราคาก่อสร้างทุกชนิดทุกประเภทจะมีแนวทางการดำเนินการหรือหลักการประมาณราคาหรือพื้นฐานการประมาณราคาเป็นไปในแนวเดียวกันหมด อาจแตกต่างกันตรงเทคนิควิธีเพียงเล็กน้อย แต่ผลสรุปออกมาคือเป้าหมายอันเดียวกันโดยมีแบบรูปหรือแบบแปลนเป็นตัวกำหนด หรือแม้แต่ข้อกำหนดที่ตกลงด้วย ไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ก็ตามผู้รับจ้างควรจะนำมาคิดไว้เป็นต้นทุนด้วย งานก่อสร้างบางงานระบุข้อกำหนดหรือคุณสมบัติของวัสดุต่างๆที่ใช้ในงานนั้นๆลงไว้ในแบบเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นไม่ว่าผลการประมาณราคาจะออกมาแตกต่างราคากันมากน้อยเพียงใดก็ตาม ถ้าผู้รับเหมายื่นของประมาณราคามาแล้วถือว่าไม่มีผู้ใดประมาณราคาผิด แต่ที่ราคาที่ผู้รับเหมายื่นของมาแล้วมีราคาที่แตกต่างกันออกไปก็เนื่องมาจากนโยบายในทางการดำเนินการหรือในเชิงธุรกิจที่ไม่เหมือน

ผู้รับเหมาบางคนอาจต้องการกำไรมาก บางคนอาจมีต้นทุนที่ต่ำกว่า เช่น ไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้างในสถานการณ์จริงแล้วสามารถใช้ได้ 2 ถึง 3 ครั้งต่อไม้แบบ 1 ชุด การประมาณราคาไม้แบบจึงสามารถลดปริมาณประมาณได้ 30 - 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้รับเหมาบางคนอาจคิด 100 เปอร์เซ็นต์ ก็ไม่ผิดเงื่อนไขการประมาณราคา การดูสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นวันที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ว่าจ้าง ที่จะนัดหมายให้ผู้ที่จะต้องการประมาณราคาในงานก่อสร้างนั้นๆ ให้มาดูสถานที่จริงก่อนที่จะนำไปประกอบในการคิดราคาซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขต่างๆขึ้นให้ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตาม เช่น ระดับอ้างอิงในการก่อสร้าง การรักษาดินไม้บางต้นไว้ เป็นต้น จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับผู้รับจ้างหรือผู้ประมาณราคา เนื่องจากสถานที่อาจเป็นตัวกำหนดต้นทุนหรือกำไรได้มาก สถานที่จริงจะบอกได้ว่าอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานหรือขั้นเตรียมงานมีมากน้อยเพียงใดที่ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือดำเนินการหรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่น สถานที่จริงในการปฏิบัติงานเป็นสถานที่แคบมาก การขนย้ายวัสดุไม่สะดวกต้องใช้แรงงานคนในการขนย้ายวัสดุบางส่วน ก็สามารถที่จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นได้

(2) ถอดแบบหาปริมาณของงานทั้งหมด จากข้อมูล (Take off) ในวงการก่อสร้างเรารู้กันเคยกับคำว่า “ ถอดแบบ ” หรือ “Take off” ก็คือการหาปริมาณวัสดุก่อสร้าง ที่เป็นไปตามรูปแบบ (Drawing) เป็นไปตามข้อกำหนด (Specification) เป็นไปตามสัญญาและข้อตกลงอื่นๆ เพราะข้อมูลทุกอย่างแล้วแต่เป็นเงินทั้งนั้น การหาปริมาณวัสดุแต่ละชนิดนั้นเราสามารถคำนวณปริมาณต่างๆ ตามหลักดังนี้ ในเรื่องความยาว มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร เช่น

- ความยาวของเสาเข็ม เป็นเมตร
 - ความยาวของเชิงชาย เป็นเมตร
 - ความสูงของอาคาร เป็นเมตร เป็นต้น
- ในเรื่องของพื้นที่ มีหน่วยเป็น ตารางเมตร ตารางวา งาน ไร่
- พื้นที่ของไม้แบบ เป็นตารางเมตร
 - พื้นที่ของผนังก่ออิฐ เป็นตารางเมตร
 - พื้นที่ของการมุงกระเบื้องหลังคา เป็นตารางเมตร เป็นต้น
- ในเรื่องของปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร
- ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร
 - ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร
 - ปริมาตรของไม้ เป็นลูกบาศก์ฟุต หรือคิวบิกฟุต เป็นต้น

2.1.4 แบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างเป็นแบบที่จะใช้เพื่อทำการก่อสร้าง ตามที่สถาปนิกและวิศวกรได้กำหนดขึ้น โดยอาศัยหลักวิชาและกฎระเบียบข้อบังคับของท้องถิ่นที่จะก่อสร้าง โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของงาน แบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง มีรูปแบบเรียงลำดับตามความสำคัญของงานก่อสร้างและมีแบบขยาย เพื่อให้ผู้รับเหมาหรือช่างก่อสร้างตลอดจนผู้ประมาณราคา เกิดความเข้าใจในรายละเอียดส่วนประกอบของอาคารและวัสดุต่างๆ

แบบก่อสร้างประกอบด้วย รูปแผนผัง แบบรูปตั้งทุกด้าน แพลนพื้นชั้นต่างๆ แบบรูปตัดของส่วนสำคัญ และแบบขยายรายละเอียดต่างๆ ทั้งในแบบงานสถาปัตยกรรม แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง แบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ปกติแบบก่อสร้างเขียนอยู่ในระบบเมตริก (คือ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) ซึ่งนิยมใช้ในประเทศไทย ในแบบจะระบุว่าเป็นรูปแบบอะไร มีมาตราส่วนเท่าไร เช่น 1:20 จะหมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 1 เซนติเมตร จะเท่ากับที่จะต้องก่อสร้างจริง 20 เซนติเมตร เป็นต้น เลขหมายของแบบแต่ละแผ่น นิยมใช้ตัวอักษรขึ้นต้นที่แสดงถึงแบบของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น

A = งานสถาปัตยกรรม

S = งานวิศวกรรมโครงสร้าง

E = งานวิศวกรรมไฟฟ้า

M = งานวิศวกรรมเครื่องกล

SN = งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

(1) แบบงานสถาปัตยกรรม (แทนด้วยอักษร A) ประกอบด้วย

รูปแปลน เป็นรูปที่แสดงตำแหน่งของอาคารว่าตั้งหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด อยู่ห่างจากรั้วหรือเขตที่ดินเป็นระยะเท่าไร แต่ละชั้นของอาคารมีห้องอะไรบ้าง และขนาดเท่าใด ทางเดินติดต่อภายในอาคารมีอะไรบ้าง อยู่ตรงไหนบ้าง เช่น ประตู ระเบียง บันได และมีช่องแสง ช่องลม หรือหน้าต่างอยู่ส่วนใดของผนัง ตลอดจนระดับของแต่ละชั้นแต่ละห้อง

รูปด้านหรือรูปตั้ง มักแสดงทั้งสี่ด้าน คือด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้างสองด้าน เพื่อให้เห็นรูปทรงอาคาร ประตูและหน้าต่างว่าเป็นอย่างไร อยู่ตรงไหน ตลอดจนความสูงของอาคาร

รูปตัด มีรูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว ตามแนวตัดที่ได้แสดงไว้ในรูปแปลน รูปตัดแสดงถึงความสูงและระยะของแต่ละชั้นในอาคาร ตลอดจนชนิดและขนาดของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคาร

รูปขยาย เป็นรูปตัดที่เขียนขยายขึ้นเพื่อให้เห็นรายละเอียดของการใช้วัสดุที่จะทำเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง ให้เห็นชัดเจนขึ้น

(2) แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง (แทนด้วยอักษร S) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงตำแหน่งของฐานราก เสา คานคอดิน คานชั้นสอง และโครงหลังคา

รูปขยาย เพื่อขยายรายละเอียดของฐานราก เสา คาน โครงหลังคา ว่ามีขนาดกว้างยาวเท่าใด ใช้ชนิดและขนาดของวัสดุอย่างไร ที่จะทำเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง

(3) แบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า (แทนด้วยอักษร E) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงจำนวนและตำแหน่งของดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟ ฯลฯ

(4) แบบงานวิศวกรรมสุขาภิบาล (แทนด้วยอักษร SN) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงจำนวนและตำแหน่ง ที่ตั้งของบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง หรือถังบำบัด บ่อพัก ท่อระบายน้ำ ฯลฯ

รูปขยาย แสดงรายละเอียดของขนาด ลักษณะ และชนิดของวัสดุที่จะใช้ทำในงานสุขาภิบาล

2.1.5 รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง

รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้าง คือข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง โดยข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม เกี่ยวกับขนาดแสดงคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง การเตรียมงานและหลักการดำเนินการก่อสร้างสำหรับงานนั้นๆ เพื่อชี้แจงถึงความต้องการของเจ้าของงานและมาตรฐานของงานที่ต้องการ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ต้องปฏิบัติและดำเนินการ ผู้ประมาณการจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดประกอบการก่อสร้าง ทั้งนี้เพราะงานก่อสร้าง 2 งานที่ใช้แบบก่อสร้างเหมือนกัน ราคาอาจแตกต่างกันได้หากรายการก่อสร้างที่กำหนดคุณภาพของวัสดุและมาตรฐานของงานที่ต้องการมีความแตกต่างกัน รายการก่อสร้างมีสองแบบ คือ

(1) รายการอย่างละเอียด ซึ่งเขียนไว้โดยละเอียดและสมบูรณ์ทุกขั้นตอนของงาน อาจแบ่งเป็นรายการฝ่ายสถาปัตยกรรมและฝ่ายวิศวกรรม

(2) รายการย่อ ซึ่งเขียนไว้โดยสั้นๆโดยย่อ แจ้งความประสงค์อย่างถึงคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง เช่น การใช้คอนกรีต 1 : 2 : 4 โดยปริมาตร เป็นต้น ส่วนใหญ่มักเขียนไว้ในแบบก่อสร้างเลยปกติรายการก่อสร้างอย่างละเอียดจะเขียนตามลำดับขั้นตอนของการดำเนินการก่อสร้าง เช่น การเตรียมสถานที่ ปักผังบริเวณ การทำฐานราก ฯลฯ โดยบ่งถึง ขนาดและคุณสมบัติของวัสดุ ก่อสร้าง การทดสอบวัสดุ การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น การประกอบและติดตั้ง เป็นต้น รายการก่อสร้างอาจแยกเป็นรายการทั่วไปที่เขียนเป็นบทหรือส่วนต่างๆไปของงานที่พึงประสงค์ รายการก่อสร้างทางเทคนิคที่เฉพาะงานที่จะทำเป็นเรื่องๆไป โดยบอกว่าเป็นงานอะไร ใช้วัสดุอะไร ใช้ที่ไหน และทำอย่างไร ซึ่งเป็นการอธิบายถึงคุณภาพของวัสดุและมีมาตรฐานการทำงานที่ต้องการก่อนลงมือประมาณราคา ผู้ประมาณการจะต้องศึกษารายละเอียดประกอบการก่อสร้างทุกถ้อยคำ ว่าคุณภาพของวัสดุและมาตรฐานของงานเป็นอย่างไร มีข้อขัดแย้งกับแบบก่อสร้าง หรือมีข้อสังเกตอื่นใดที่จะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม หรือสอบถามต่อไป เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการประมาณการ เกี่ยวกับค่าแรงงาน วัสดุ และระยะเวลาที่จะดำเนินการปลูกสร้างแยก

2.1.6 การจัดหมวดรายการงานก่อสร้าง

ในการจัดทำบัญชีส่วนประกอบของงานก่อสร้างหรือเอกสาร “บัญชีวัสดุก่อสร้าง” หรือ “บัญชีรายการค่าก่อสร้าง” จุดประสงค์ของการจำแนกรายการของงานก่อสร้าง ก็เพื่อจัดหมวดหมู่ของงานต่างๆให้เป็นระเบียบ ช่วยให้การประมาณราคาทำได้โดยสะดวก และที่สำคัญคือไม่หลงลืมบางรายการไป สำหรับการจำแนกรายการก่อสร้างตามระบบ CSI ของสหรัฐอเมริกา แบ่งออกเป็น 16 หมวดดังนี้

- หมวดที่ 1. GENERAL REQUIREMENTS
- หมวดที่ 2. SITE WORK
- หมวดที่ 3. CONCRETE
- หมวดที่ 4. MASONRY
- หมวดที่ 5. METALS
- หมวดที่ 6. WOOD AND PLASTICS
- หมวดที่ 7. THERMAL AND MOISTURE PROTECTION
- หมวดที่ 8. DOORS AND WINDOWS
- หมวดที่ 9. FINISHES

- หมวดที่ 10. SPECIALTIES
- หมวดที่ 11. EQUIPMENT
- หมวดที่ 12. FURNISHINGS
- หมวดที่ 13. SPECIAL CONSTRUCTION
- หมวดที่ 14. CONVEYING SYSTEMS
- หมวดที่ 15. MECHANICAL
- หมวดที่ 16. ELECTRICAL

การจัดหมวดรายการงานก่อสร้างภายในประเทศไทย แบ่งหมวดหมู่ต่างๆ ของงานโครงสร้าง
ทั่วไป ดังนี้

หมวดที่ 1. งานฐานราก

- งานขุดดินฐานรากและกลับคืน
- งานตอกเสาเข็ม (เสาเข็มไม้, เสาเข็ม คสล., เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง, เสาเข็มเจาะ)
- งานทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม
- งานวัสดุรองใต้ฐานราก
- งานคอนกรีตหยาบรองใต้ฐานราก

หมวดที่ 2. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กใต้ระดับดิน ประกอบด้วยงาน คสล. (ฐานราก, ตอม่อ คานยึดฐานราก, ตานคอดิน) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้นที่ 1, 2, 3..... ประกอบด้วยงาน คสล. (พื้น คาน, เสา, บันได ฯลฯ) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กกระดับหลังคา ประกอบด้วยงาน คสล. (พื้น, ดาดฟ้า, คาน, เสารับโครงหลังคา) งานไม้แบบ น้ำยากันซึมผสมคอนกรีต

หมวดที่ 3. งานหลังคา

- งานโครงหลังคา (โครงหลังคาไม้, โครงหลังคาเหล็ก)
- งานมุงหลังคา (วัสดุแผ่นมุงหลังคาและอุปกรณ์)

หมวดที่ 4. งานฝ้าเพดานและเพดาน

- งานฝ้าเพดานคอนกรีตเปลือย
- งานฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ
- งานฝ้าเพดานวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 5. งานผนังและฝา

- งานผนังก่อด้วยวัสดุก่อ (ผนังก่ออิฐฉาบ, ผนังก่อคอนกรีตบล็อก ฯลฯ)

- งานผนังคอนกรีตเปลือย
- งานฝ้าวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 6. งานตกแต่งผิว

- งานตกแต่งผิวผนัง (งานผนังบุวัสดุแผ่น, งานผนังฉาบผิวหินล้าง ทรายล้าง)
- งานฉาบปูนทราย (งานผนังฉาบปูนเรียบ, งานผนังฉาบปูนและแต่งแนว)
- งานตกแต่งผิวพื้น (งานเทพื้นทรายปรับระดับ, งานปูด้วยวัสดุแผ่น, งานบัวเชิงผนัง)

หมวดที่ 7. งานประติมากรรมต่าง

- ประติมากรรม, ประติมากรรม, ประติมากรรมนิยม พร้อมวงกบและอุปกรณ์
- หน้าต่างไม้, หน้าต่างอลูมิเนียม กระจกพร้อมอลูมิเนียม

หมวดที่ 8. งานลูกกรงและราวลูกกรง

- งานลูกกรงและราวลูกกรงบันได
- งานลูกกรงและราวลูกกรงทั่วไป

หมวดที่ 9. งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

- งานระบบท่อประปา (น้ำใช้)
- งานระบบท่อระบายน้ำ (น้ำทิ้ง)
- งานระบบระบายอากาศและกำจัดน้ำโสโครก (รวมสุขภัณฑ์)
- งานระบบดับเพลิง

หมวดที่ 10. งานระบบไฟฟ้า

- งานไฟฟ้ากำลัง
- งานไฟฟ้าแสงสว่าง
- งานระบบสื่อสารติดต่อภายใน-ภายนอก

หมวดที่ 11. งานสี

- งานทาสีภายนอกอาคาร
- งานทาสีภายในอาคาร

หมวดที่ 12. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

หมวดที่ 13. งานลิฟท์และทางเลื่อนต่างๆ

หมวดที่ 14. งานอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในอาคาร และเฟอร์นิเจอร์

หมวดที่ 15. งานภายนอกอาคารทั่วไป (ทางเดินเท้ารอบอาคาร, ถนน, ลานจอดรถ, รั้ว, ประตูทางออก งานตกแต่งสวนและบริเวณทั่วไป)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แนวคิดพื้นฐานของโปรแกรมประมาณราคา

การประมาณราคาที่ต้องเป็นพื้นฐานของความสำเร็จในโครงการก่อสร้าง ราคาที่ได้จากการประมาณการจะต้องมีราคาที่ต่ำพอที่จะทำให้ได้งาน และก็สูงพอที่จะทำให้ได้กำไร ในการเตรียมเอกสารเพื่อเข้ายื่นประมูลงานควรมีการกรอกปริมาณในตารางที่อ่านเข้าใจง่าย มีการกรอกราคาต่อหน่วยของงาน และผลคูณของปริมาณงานกับราคาต่อหน่วย หลังจากได้ปริมาณราคาของงานทั้งหมดแล้วก็จะทำการรวบรวมเป็นราคาทางตรง (Direct Cost) และมีการกรอกราคาทางอ้อม (Indirect Cost) พร้อมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Paulson, 1995) ซึ่งสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนหลักๆดังนี้

- (1) ชนิดของการประมาณราคาแบบละเอียด โดยการประมาณราคาแบบละเอียดโดยทั่วไปจะทำการกรอกได้ 2 แบบ คือ ราคาต่อหน่วย และราคาเหมารวม
- (2) สถานที่ และระยะเวลาของการก่อสร้าง มีผลต่อราคาในการดำเนินงาน ซึ่งผู้ประมาณราคาควรจะศึกษารายละเอียดก่อนการประมาณราคา
- (3) การถอดแบบหาปริมาณงาน โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการที่จะช่วยผู้ประมาณราคาหาปริมาณ และจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ได้
- (4) การประมาณราคาค่าแรงในการก่อสร้าง มีความยุ่งยากในการกำหนดราคาเนื่องจากว่าประสิทธิภาพในการทำงานมีความผันผวน และแตกต่างกันในแต่ละบุคคล อีกทั้งยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อค่าแรง เช่น วิธีการก่อสร้าง และทรัพยากร
- (5) วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ และผู้รับเหมาย่อย โปรแกรมควรที่จะสามารถแบ่งงานออกเป็นกลุ่มงาน เพื่อความสะดวกในการที่จะสอบถามราคา และรายละเอียดจากผู้จัดส่งวัสดุ และผู้รับเหมาช่วง อีกทั้งยังช่วยในการตัดสินใจ
- (6) ราคาทางอ้อม (Indirect Cost) การประมาณราคาทางอ้อมนั้นมีช่วงที่กว้างมากจึงเป็นการยากที่จะหาราคาที่เหมาะสม เช่น ภาษี หรือค่าเบี้ยประกันภัย เนื่องจากงานบางงานก็ไม่ได้มีการจ่ายค่าภาษี หรือค่าเบี้ยประกันภัยอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ประมาณราคาจึงใช้สัดส่วนของราคาทางตรงมาเป็นตัวช่วยในการกำหนดราคาทางอ้อม โปรแกรมประมาณราคาจึงควรที่จะมีความยืดหยุ่นต่อการปรับแก้ สัดส่วนที่นำมาใช้หาราคาทางอ้อม
- (7) การรวบรวมและวิเคราะห์ (Compilation and Analysis) เพื่อที่จะนำไปยื่นประมูล หรือยื่นเสนอราคา ถือว่าเป็นช่วงที่มีความวุ่นวายสูงมาก โปรแกรมจึงควรที่จะช่วยเพิ่มความเร็ว และความละเอียดในการตรวจสอบปริมาณงานและราคาของโครงการ

2.2.2 หลักการหาปริมาณงาน

งานดินฝังบริเวณ

งานดินฝังบริเวณในที่นี้หมายถึงงานขุดดิน และงานถมดิน ปกติแล้วการคิดงานดินจะคิดเป็นปริมาตรของงานดินแน่นก่อนขุด (Bank Volume) ซึ่งหลักการคำนวณจะมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับประเภท

ของงาน ในที่นี้จะยกแนวทางคำนวณปริมาตรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคาร หลักการคำนวณโดยหาปริมาตรจากค่าระดับแต่ละจุด โดยมีวิธีการดังนี้ (วิสูตร, 2543)

(1) จากผังบริเวณจะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางขนาดเท่ากัน เช่น 10×10 ตร.ม., 20×20 ตร.ม., เป็นต้น

(2) กำหนดค่าระดับทุกมุมของพื้นที่สี่เหลี่ยมแต่ละรูป (โดยหาจากเส้นแบ่งชั้นความสูง หรือ จากการสำรวจโดยกล้องระดับ)

(3) เปรียบเทียบค่าระดับแต่ละมุมของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปกับระดับดินที่ต้องการก่อสร้างและหาค่าเฉลี่ยความสูงหรือความลึกของแต่ละรูป

(4) คำนวณปริมาตรรูปแท่งปริซึมตัด โดยใช้ความสูงเฉลี่ย คูณกับพื้นที่สี่เหลี่ยมเล็กแต่ละรูป ก็จะได้ปริมาตรดินขุด หรือ ถม ในงานปรับดินผังบริเวณ

งานขุดดินและถมกลับของฐานราก

(1) งานขุดดิน หลักเกณฑ์การคิด ให้คำนวณหาปริมาตรดินขุดและดินถม โดยคำนวณจากปริมาตรดินแน่นก่อนขุด (Bank Volume) ตามสภาพการทำงานจริง เช่น กรณีฐานเดียวเป็นดินเหนียว จะขุดแบบตั้งฉาก หรือ ในกรณีที่เป้นฐานรากขนาดใหญ่ หรืองานขุดบ่อขนาดใหญ่ จะขุดแบบปากผาย เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน วิธีการคำนวณปริมาตรดิน จะใช้ วิธีการ Prismoidal Formular โดยการหาค่าเฉลี่ยพื้นที่คูณกับความสูง

(2) งานขนย้ายดิน ปริมาตรดินแน่น เมื่อขุดขึ้นมาแล้วจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น เพราะอยู่ในสภาพดินหลวม ซึ่งดินแต่ละประเภทจะมีสัดส่วนการขยายตัว (Swell Factor) ต่างกันออกไปซึ่งจะใช้ในการคำนวณปริมาตรดินที่เพิ่มขึ้นได้โดย สัดส่วนการพองตัว

ปริมาตรดินหลวม = ปริมาตรดินเดิมก่อนขุด

ปริมาตรดินหลวมนี้จะใช้เพื่อ หาจำนวนเที่ยวของรถบรรทุกทุกดินที่ใช้ในการขนย้ายดิน และในบางกรณี ใช้เพื่อตรวจสอบพื้นที่สำหรับกองดินชั่วคราวว่าเพียงพอหรือไม่

(3) งานถมกลับ การคำนวณปริมาตรงานถมกลับ คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร ของปริมาตรดินแน่น หักวัสดุรองใต้ฐานราก, คอนกรีตฐานราก, ตอม่อ ออกและจะต้องเผื่อปริมาตรที่ลดลงเนื่องจากการบดอัดด้วย ซึ่งสามารถที่จะนำสัดส่วนการพองตัวมาคิดหาปริมาตรดินได้ โดยสมมุติว่าดินถมนี้บดอัดจนแน่นเท่าสภาพดินเดิมก่อนขุด

(4) งานวัสดุรองใต้ฐานราก วัสดุรองใต้ฐานราก เช่นทรายบดอัดแน่น, หินคลุก หรือคอนกรีตหยาบ จะคำนวณปริมาณโดยรวมของวัสดุที่ใช้ โดยคิดออกมาในรูปของปริมาตร ดังนี้

ปริมาตรของวัสดุที่ใช้ = พื้นที่กันหลุม (ขุดจริง) $\times$ ความหนาตามที่กำหนดในแบบ

การคิดปริมาณงานเสาเข็ม

จะคิดโดยแยกชนิด ขนาด ความยาว และปริมาณของเสาเข็มที่ใช้ ส่วนงานทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสัญญาจ้างว่าจะกำหนดให้ปฏิบัติอย่างไร และในกรณีที่งานตอกเสาเข็มมีปัญหา อาจต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเสาเข็ม ดังนั้นต้องมีการสำรองค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไว้ด้วย ดังเช่นงานตัดหัวเสาเข็ม ในกรณีของเสาเข็มตอกโดยทั่วไป และเสาเข็มเจาะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง

0.60 ม. ขึ้นไป จะต้องตัดหัวเสาเข็มทิ้ง ดังนั้นจะต้องคิดคำนวณปริมาณงานในส่วนนี้ พร้อมค่าขนส่งออกจากหน่วยงานไปด้วยทุกครั้ง

งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

จะเป็นโครงสร้างโดยทั่วไปในงานก่อสร้างอาคาร การจำแนกโครงสร้างจะแยกออกเป็นส่วนๆ ตามระดับของการทำงาน หรือตามลำดับของแบบก่อสร้าง เพื่อมิให้เกิดการหลงลืมในการประมาณราคา ซึ่งแต่ละประเภทของงานจะแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยๆ โดยสามารถที่จะกำหนดขึ้นมาได้เองให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร

(1) ในส่วนของงานโครงสร้างจะคำนวณหาปริมาณงาน คอนกรีต (ลบ.ม.), ไม้แบบ (ตร.ม.) และเหล็กเสริม (กก.) โดยหลักการของปริมาณสุทธิตามแบบ (ว.ส.ท. .แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร., 2540) โดยจะทำการแบ่งได้ดังนี้ งานฐานราก ,งานเสา, งานคาน, งานพื้น, งานบันไดและงาน คสล. อื่นๆ

(2) หลักการคำนวณงานคอนกรีต จะคำนวณปริมาตรคอนกรีต แยกตามประเภท ,กำลังอัดประลัยของคอนกรีต ซึ่งการหาปริมาตรจะใช้หลักการคิดพื้นที่ของงานคูณด้วยความหนาหรือความยาว และหักช่องเปิด ซึ่งมีหลักการคล้ายกันกับการหาพื้นที่โดยที่งานโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปทรงทางเรขาคณิตอยู่แล้ว ทำให้การคิดไม่มีความซับซ้อน ดังนี้

ก. งานฐานราก = ตามปริมาตรในแบบ

ข. เสาตอม่อ (หรือ กำแพง) = มาตรการคอนกรีต คิดสุทธิตามแบบถึงท้องพื้นชั้น 1

ค. เสาทั่วไป หรือกำแพง = สำหรับเสาชั้นใดๆให้คิดตามความสูงของเสาจากระดับพื้นชั้นแรก ถึงระดับท้องพื้นชั้นถัดไป และในกรณีที่มีแป้นหัวเสา ให้รวมปริมาตรคอนกรีตส่วนแป้นหัวเสาดด้วย

ง. คาน = ปริมาตรคอนกรีตในงานคาน ค.ส.ล. คำนวณได้โดยใช้พื้นที่หน้าตัดคานสุทธิ (ความกว้างคาน คูณกับ ความลึกสุทธิจากท้องคานถึงท้องพื้น) คูณกับความยาวสุทธิ (จากหน้าเสาถึงหน้าเสา)

จ. งานพื้น = กว้าง x ยาว x หนา (ระยะสุทธิตามแบบ)

ฉ. งานบันได,งานผนัง และ งานคอนกรีตอื่นๆ = คิดตามปริมาตรในแบบก่อสร้าง

(3) หลักการคำนวณงานไม้แบบ ไม้แบบหล่อคอนกรีต มีหลักเกณฑ์วิธีการคำนวณ เหมือนการคลี่ไม้แบบที่ห่อหุ้มคอนกรีตออกมาเป็นแผ่น และคำนวณพื้นที่สุทธิเป็น ตารางเมตร โดยการคิดระยะความกว้างความยาว หรือความสูงตามส่วนของโครงสร้างต่างๆดังนี้

ก. งานฐานราก = เส้นรอบรูปขนาดฐานราก x ความหนาฐานราก

ข. งานเสา = เส้นรอบรูป x ความสูงเสา (จากพื้นชั้นที่คิดถึงท้องพื้นชั้นถัดไป)

ค. คาน = (ความลึกสองด้าน + ท้องคาน) x ความยาวคาน (หน้าเสาถึงหน้าเสา หรือ หน้าคานถึงหน้าคานในกรณีคานรอง)

ง. พื้น แบบท้องพื้น = กว้าง x ยาว (ระยะสุทธิตามแบบ)

แบบข้างพื้น = เส้นรอบรูปแผ่นพื้น x ความหนาแผ่นพื้น (กรณีแผ่นพื้นท้องเรียบ)

จ. งานบันได,งานผนัง และงานคอนกรีตอื่นๆ = คิดตามพื้นที่ในแบบ

(4) หลักการคำนวณงานเหล็กเสริม การคิดปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต จะคิด

เป็นน้ำหนัก (กก.) โดยคิดหาความยาว (เมตร) ตามแบบ แล้วคูณด้วยหน่วยน้ำหนักเหล็ก (กก./ม.) ทั้งนี้ การคิดคำนวณความยาวของเหล็กเสริม จะหักระยะหุ้มของคอนกรีต (Covering) และบวกเพิ่มสำหรับ ระยะการงอขอมาตรฐาน โดยอ้างอิงจากมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของสมาคม วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ยังรวมถึงระยะต่อทาบเหล็กด้วย

การประมาณปริมาณงานโครงสร้างเหล็ก

จะต่างจากงานเหล็กเสริมในคอนกรีตทั้งนี้เพราะว่าเหล็กเสริมในคอนกรีตจะถือเป็นส่วนหนึ่งของหมวดงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนงานโครงสร้างเหล็กจะถือเป็นหมวดงานโครงสร้างเหล็ก โดยจะประกอบไปด้วยเหล็กรูปพรรณหลากหลายขนาดหน้าตัด อีกทั้งยังประกอบไปด้วยวัสดุ เชื่อมต่อประสานโครงสร้างเหล็กเข้าด้วยกัน อีกทั้งสัดส่วนของราคาวัสดุ ต่อ ราคาค่าแรงยังสูงอีกด้วย ซึ่งจะต่างจากงานคอนกรีต (Adrian, 1983) การถอดแบบหาปริมาณงานโครงสร้างเหล็กจะหาโดยการวัด ขนาดความยาวของเหล็กรูปพรรณแต่ละขนาด แล้วแปลงค่าเป็นน้ำหนักของเหล็ก ซึ่งการหาปริมาณ เหล็กในโครงการที่มีงานโครงสร้างเหล็กเป็นงานหลักแล้ว หากเกิดการผิดพลาดขึ้น จะทำให้ราคาของ โครงการ คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงสูง ทั้งนี้เนื่องจากว่า ราคาต่อหน่วยของงานโครงสร้างเหล็กมี ราคาสูง ดังนั้นผู้ทำการประมาณราคาจึงต้องมั่นใจว่าการถอดแบบนั้นได้คิดอย่างแม่นยำ ซึ่งการถอด แบบเพื่อประมาณปริมาณงานเหล็กจะแบ่งออกเป็น 3 งานหลักดังนี้ คือ

(1) หาปริมาณน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ โดยจะถอดแบบหาปริมาณเหล็กตาม ขนาดหน้าตัดต่างๆในแบบ ซึ่งปกติแล้วจะเป็นหน้าตัดมาตรฐานที่มีขายตามท้องตลาด หรืออาจจะสรุป เป็นน้ำหนักรวมของเหล็กรูปพรรณทั้งหมด ส่วนในกรณีของหน้าตัดที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบมาพิเศษ (Non-standard Members) และคานเหล็กประกอบ (Built-up Section) ก็จะต้องแยก หักข้อต่างหาก เนื่องจากราคาวัสดุและค่าแรงในการประกอบจะสูงกว่าปกติ ซึ่งในบางครั้งอาจจะคิดปริมาณงานอาจจะ ถอดออกมาในรูปของความยาวก็ได้ ขึ้นกับความเหมาะสม หลังจากที่ได้ถอดแบบหาปริมาณน้ำหนัก ของเหล็กรูปพรรณในแต่ละขนาดแล้วก็จะรวมน้ำหนักของหน้าตัดต่างๆโดยแยกออกเป็นขนาดหน้าตัด ต่างๆเรียงตามลำดับ และค่าที่ได้นั้นจะไม่รวมค่าเผื่อการสูญเสียของเหล็ก

(2) หาปริมาณของแผ่นเหล็ก (Steel Plates) ที่ใช้สำหรับเชื่อมยึดเหล็กรูปพรรณ เข้าด้วยกัน หรือใช้เป็นตัวกระจายน้ำหนัก ซึ่งแผ่นเหล็กที่ใช้จะมีความหนาแตกต่างกัน การหาปริมาณ ของแผ่นเหล็กจะใช้วิธีวัดขนาดแผ่นเหล็กจากแบบทั้งหมดแล้วแปลงค่าให้ออกมาเป็นหน่วยน้ำหนักซึ่ง วิธีนี้นี้ถือว่ามีความยุ่งยากและใช้เวลาสูงในการถอด ดังนั้นจึงควรใช้วิธีการประมาณโดยการนำเอา น้ำหนักรวมของเหล็กรูปพรรณมาคูณเข้ากับสัดส่วนที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้ สะสมไว้จากงานที่ผ่านมา ทั้งนี้เนื่องจากว่า โดยปกติแล้วโครงสร้างเหล็กโดยทั่วไป ปริมาณแผ่นเหล็กที่ ใช้จะมีความสัมพันธ์แปรผันกันกับน้ำหนักของตัวโครงสร้าง

(3) หาปริมาณงานในการประกอบยึดโครงสร้างเหล็กเข้าด้วยกัน ซึ่งการยึดจะมี ด้วยกัน 2 วิธี คือ การเชื่อม และการร้อยด้วยหมุดย้ำหรือสลักเกลียว ในการหาปริมาณจะหาโดยการนับ จำนวนทั้งหมดของรอยต่อ และวัสดุที่ใช้ แต่วิธีนี้จะใช้เวลาในการหาสูง ดังนั้นจึงควรใช้วิธีเช่นเดียวกัน กับการหาปริมาณแผ่นเหล็ก โดยปกติแล้วงานในส่วนนี้จะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 2-3 ของราคา โครงสร้างเหล็กโดยรวม (Adrian, 1983)

(4) หาพื้นที่ผิวของเหล็ก โดยการวัดขนาดความยาวของเหล็กรูปพรรณแต่ละขนาดแล้วคูณกับเส้นรอบรูปของเหล็กตามขนาดหน้าตัดต่างๆในแบบ ค่าที่ได้จะนำไปหาพื้นที่ในการทาสีกันสนิม และพื้นที่ในการเคลือบผิว

(5) ราคาเครื่องจักรที่ใช้สำหรับยกโครงสร้างเหล็กขึ้นติดตั้ง โดยค่าเครื่องจักรที่ใช้สำหรับยกโครงสร้างเหล็กขึ้นประกอบติดตั้งนั้นจะขึ้นกับขนาดของโครงสร้าง ถ้าโครงการมีขนาดใหญ่ ค่าเครื่องจักรในการขนย้ายและติดตั้งจะแยกคิดต่างหากในอีกหัวข้อหนึ่ง ส่วนโครงการที่มีโครงสร้างเหล็กไม่ใหญ่นักอาจจะคิดรวมเพื่อไปในงานเหล็กเลยการประมาณราคางานโครงสร้างเหล็กคำนวณความยาวจากแบบโดยไม่เผื่อความยาวแต่ละท่อนจากการตัดเหล็ก แต่เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กรูปพรรณแยกตามรูปหน้าตัดและความหนารวมแล้วจึงค่อยบวกค่าเผื่ออีกร้อยละ 5-10 ในขั้นตอนสุดท้าย (วิสูตร, 2542)

งานสถาปัตยกรรม

ในการคำนวณหาปริมาณงานจะใช้หลักการคือ ในส่วนของงานที่มีรูปแบบเป็นพื้นที่ การคำนวณหาปริมาณงานจะใช้หลักการคิดพื้นที่ โดยการคิดพื้นที่เดิมของวัสดุนั้นหักด้วยช่องเปิด ซึ่งพื้นที่โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบทรงเรขาคณิต ได้แก่ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม และวงกลม แต่ในกรณีที่พื้นที่ไม่อยู่ในรูปแบบทางเรขาคณิต ก็จะใช้วิธีการแบ่งพื้นที่รวมออกเป็น รูปสามเหลี่ยมย่อยที่ครอบคลุมพื้นที่รวมได้อย่างทั่วถึง ชนิดของวัสดุจะกำหนดด้วยรหัส ที่สัมพันธ์กับหัวข้อของงานหลัก และเป็นส่วนหนึ่งในฐานข้อมูลวัสดุ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงของข้อมูล ซึ่งจะแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

(1) งานฝ้าเพดาน ในการคำนวณหาพื้นที่ฝ้าเพดาน จะต้องดูแบบสถาปัตยกรรม ร่วมกับตารางกำหนดรายละเอียดงานตกแต่งสถาปัตยกรรม โดยถือหลักเกณฑ์ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ฝ้าเพดาน} = \text{ขนาดพื้นที่ห้องตามแบบ}$$

ทั้งนี้จะไม่หักความหนาผนัง และช่องเปิดที่มีขนาดเล็กกว่า 0.50 ตร.ม. และในกรณีที่มียานทำช่องเปิดหรือช่องแสงให้วัดเป็น จำนวน (จุด)

(2) งานผิวพื้น ในการคำนวณหาพื้นที่ผิวพื้น จะต้องดูแบบสถาปัตยกรรม ร่วมกับตารางกำหนดรายละเอียดงานตกแต่งสถาปัตยกรรม เช่นเดียวกับงานฝ้าเพดาน โดยถือหลักเกณฑ์ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ผิวพื้น} = \text{ขนาดพื้นที่ห้องตามแบบ}$$

(3) งานผนัง หลักการหาปริมาณงาน จะแยกตามชนิดของผนังตามหมายเลขที่กำหนดไว้ในแบบและคำนวณพื้นที่ตามหลักการต่อไปนี้

ก. งานก่ออิฐ ปริมาณงานงานก่ออิฐคิดเป็นพื้นที่สุทธิตามแบบ (งานเสาเอ็นทับหลังและคานทับหลังจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดงานก่อสร้างในแบบ ซึ่งปกติ จะต้องมียุกระยะความสูง หรือความกว้าง ไม่มากกว่า 3 เมตร) ดังนี้

$$\text{พื้นที่งานก่ออิฐ} = (\text{ความกว้างผนังสุทธิ} \times \text{ความสูงสุทธิ}) \cdot (\text{พื้นที่ช่องเปิด}) + (\text{พื้นที่เพิ่ม})$$

- ข. งานฉาบ การคิดปริมาณงานพื้นที่ฉาบปูนจะมีหลักการเดียวกับงานก่ออิฐ
- ค. งานตกแต่งพื้นผิวและผนัง การหาปริมาณงานจะหาเป็นพื้นที่สุทธิตามแบบโดยแยกตามชนิดของวัสดุ และประเภทของงาน เช่นงานสี งานกระเบื้อง ฯลฯ
- ง. งานประตู หน้าต่าง งานประตูหน้าต่างจะวัดปริมาณเป็นจำนวนหน่วย (ชุด) โดยระบุหมายเลขของประตูหน้าต่างเพื่อความสะดวกในการแก้ไข และสั่งซื้อ
- จ. งานมุงหลังคา การคิดปริมาณงานมุงหลังคาจะแยกปริมาณงานตามชนิดของวัสดุที่ใช้มุง แล้วหาพื้นที่จริงจากแบบมาคูณกับปริมาณค่าการใช้วัสดุมุงต่อตารางเมตรมาตรฐาน โดยค่าที่ใช้จะขึ้นกับค่าที่ผู้ผลิตออกแบบไว้ ส่วนค่าเพื่อความเสียหายจะขึ้นกับชนิดของวัสดุที่ใช้มุง(วิสูตร, 2542)

งานระบบ

โดยปกติแล้วการประมาณราคางานระบบ ผู้รับเหมาหลักจะให้ทางผู้รับเหมาย่อยงานระบบเป็นผู้ทำการถอดแบบหาปริมาณงาน ถ้าในกรณีที่ไม่มีระยะเวลาเพียงพอในการส่งแบบให้ทางผู้รับเหมางานระบบไปดำเนินการถอดแบบ หรือต้องการทราบราคาโดยคร่าวๆเพื่อที่จะนำไปตรวจสอบราคาที่ผู้รับเหมางานระบบจัดทำไว้ว่าถูกต้องหรือไม่ก็ทำได้หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งวิธีต่างนั้นจะนิยมใช้กันอยู่ 3 วิธี (Adrian, 1983) คือ

(1) ประมาณราคางานโดยการเทียบอัตราส่วนร้อยละจากราคารวมของโครงการ วิธีนี้ใช้เพื่อเป็นการประมาณราคาในเบื้องต้น โดยการนำเอาข้อมูลรายละเอียดของงานในอดีตที่ได้เก็บบันทึกไว้ มาหาอัตราส่วนร้อยละของงานเทียบกับราคารวมของโครงการ หรือโดยอาศัยเอกสารข้อมูลที่ได้มีผู้อื่นจัดเก็บไว้มาใช้แทน ซึ่งค่าความแม่นยำถูกต้องจะขึ้นกับชนิดและคุณภาพของงานก่อสร้างว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ซึ่งค่าโดยปกติในประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีค่าโดยประมาณร้อยละ 10-15

- ก. งานประปาจะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 2-3 ของมูลค่าโครงการ ขึ้นกับชนิดของอาคาร
- ข. งานไฟฟ้าและสื่อสารจะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 10-15 ของมูลค่าโครงการ ขึ้นกับชนิดของอาคาร

(2) ประมาณราคางานระบบโดยการพิจารณาจากปริมาณพื้นที่ใช้สอยในอาคาร วิธีการนี้อาศัยหลักการที่ว่าจำนวนปริมาณของงานระบบจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณพื้นที่ใช้สอยโดยค่าที่ได้จะมีความผันแปรตามลักษณะของอาคาร และชนิดหรือ ลักษณะการใช้งานของอาคาร การประมาณราคาโดยใช้ข้อมูลราคางานระบบต่อพื้นที่ใช้สอย ถือได้ว่าเป็นวิธีการที่ดีในการนำมาใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำในการประมาณราคางานระบบ

(3) ประมาณราคางานระบบโดยการพิจารณาจากจำนวนอุปกรณ์ที่ระบุในแบบก่อสร้าง วิธีการนี้จะใช้ราคาต่อชุดของอุปกรณ์งานระบบแบบเหมารวม ค่าวัสดุอุปกรณ์ประกอบ และค่าแรงในการติดตั้ง ซึ่งทำให้ราคาที่ได้จากการประมาณราคาโดยวิธีนี้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่ต้องใช้เวลาในการถอดแบบสูง เนื่องจากต้องถอดแบบโดยการนับจำนวนอุปกรณ์ทั้งหมดที่แสดงในแบบ

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คริส เชิตสุริยา (2546) ได้ทำการจัดแบ่งค่าเผื่อสำรอง เพื่อใช้ในการจัดการความเสี่ยงงานก่อสร้าง โดยการจัดแบ่งค่าเผื่อสำรอง (Contingency) ให้กับกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์โครงสร้างราคาของโครงการ ทำให้ได้ค่าเผื่อสำรองของโครงการแล้วจึงทำการแบ่งค่าเผื่อสำรองออกเป็น 2 ส่วน คือค่าเผื่อสำรองความเสี่ยงต้นทุน (Cost Contingency) และค่าเผื่อสำรองความเสี่ยงงานก่อสร้าง (Risk Contingency) โดยค่าเผื่อสำรองความเสี่ยงต้นทุน ใช้ชดเชยความเสี่ยงด้านต้นทุนที่มีการวัดค่าความเสี่ยงต้นทุนจากความแปรปรวนของราคาของกิจกรรมและค่าเผื่อสำรองความเสี่ยงงานก่อสร้าง เพื่อชดเชยความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างโดยมีการประยุกต์ใช้การเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise Comparison) เพื่อประเมินและวัดความเสี่ยงของกิจกรรมในโครงการก่อสร้าง

สายันต์ คงศรีเจริญ (2542) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองสำหรับการประมาณราคาค่าก่อสร้างงานทางหลวงใน 2 แนวทาง คือ การประมาณราคาค่าก่อสร้างจากการจำลองปริมาณเนื้องาน และการประมาณราคาค่าก่อสร้างจากการจำลองราคาโดยตรง จากข้อมูลปริมาณเนื้องานและราคาค่าก่อสร้างของโครงการก่อสร้างทางหลวงในปีที่ผ่านมา (ปี พ.ศ.2530 - 2540) จำนวน 55 โครงการ โดยแบ่งประเภทงานตามวัสดุที่ใช้ทำผิวจราจร 2 ประเภทคือ งานผิวทางจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต และงานผิวทางจราจรแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังนี้

- (1) การพัฒนาแบบจำลองปริมาณเนื้องาน โดยวิธีปริมาณเฉลี่ยต่อพื้นที่ผิวจราจร ใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณเนื้องานต่อพื้นที่ผิวจราจรในการประมาณปริมาณเนื้องาน
- (2) การพัฒนาแบบจำลองปริมาณเนื้องาน โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน โดยปริมาณใช้ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้องานกับตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร คือ ระยะทางรวมพื้นที่ผิวจราจร และความกว้างเขตทาง
- (3) การพัฒนาแบบจำลองในการประมาณราคาค่าก่อสร้างจากการจำลองราคาโดยตรงโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนโดยราคา ใช้ความสัมพันธ์ของราคาค่าก่อสร้างโดยตรงกับตัวแปรอิสระ คือ ระยะทางรวม พื้นที่ผิวจราจร ความกว้างเขตทาง ความยาวสะพาน ความยาวท่อระบายน้ำ และปริมาตรท่อเหลี่ยม

บัณฑิต (2542) ได้ทำการศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์กับการวัดเนื้องานและควบคุมราคางานโดยหลักการโครงสร้างการจัดแบ่งงาน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการจัดการฐานข้อมูล ที่เป็นโปรแกรมบนระบบ ปฏิบัติการที่ใช้งานกันแพร่หลายในปัจจุบัน ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบให้มี ความสามารถสูงและง่ายต่อการใช้งาน โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้การเขียนโปรแกรมด้านจัดการฐานข้อมูลมาก่อน และได้มีการพัฒนา ระบบรหัสสำหรับรวบรวมข้อมูลชุดของงานก่อสร้างอาคารขนาดย่อม ข้อมูลราคางาน แล้ว ทำการจัดเก็บโดยใช้วิธีระบบการจัดการฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล มีความละเอียดและเป็นระบบ เกิดความสะดวกและง่ายต่อการติดตามควบคุมงาน รวมทั้ง การติดตามเปรียบเทียบผลของการทำงานกับค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นจริง ทั้งนี้ในการใช้งานสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลโครงสร้างการจัดแบ่งงาน และข้อมูล ราคางานสำหรับงานในแต่ละโครงการได้

สมชาติ (2541) ได้ทำการศึกษาพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณเนื้องาน และราคางาน

ก่อสร้างอาคาร จากข้อมูลปริมาณงานและราคางานก่อสร้างของโครงการ ที่ผ่านมา โดยมุ่งเน้นการใช้แบบจำลองในการประมาณปริมาณงานก่อสร้างของอาคาร ประเภทต่างๆ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการประมาณราคางานก่อสร้าง นอกจากการถอดแบบซึ่งต้องอาศัยผู้ที่มีทักษะเฉพาะด้านสิ้นเปลืองระยะเวลาและใช้จ่ายมากพอสมควร การพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการ ประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้าง ได้พัฒนาใน 3 วิธีการคือ วิธีการค่าเฉลี่ย (Average Quantity per Construction Area) วิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) และวิธีการสัดส่วนของ ส่วนประกอบ (Component Ratio) พบว่าแบบจำลองโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด การประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้างนี้สามารถปรับปรุง ให้มีความแม่นยำมากขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนข้อมูลโครงการที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง แบ่งประเภทของอาคารให้มีความเหมาะสม และรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของอาคารมากขึ้น

พงษ์พันธุ์ (2541) ได้ทำการตรวจสอบการทำงานของระบบ Mid-Rise ในส่วนของการหาราคางานโครงสร้างของอาคาร ซึ่งระบบนี้เป็นเทคนิคระบบฐานความรู้ และเป็นสาขาหนึ่งของทฤษฎีปัญญาประดิษฐ์โดยนำมาพัฒนาเป็นระบบซอฟต์แวร์ ชื่อ Mid-Rise ขึ้น โดยได้เปรียบเทียบกับราคาที่ได้จากการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน พบว่าต้นทุน ค่าก่อสร้างที่ได้จากระบบ Mid-Rise มีความคลาดเคลื่อนจากราคา ที่ออกแบบ ซึ่งมีความแตกต่างของราคาเฉลี่ยบวกร้อยละ 4.47 ซึ่ง ถือว่าเป็นค่าที่ใกล้เคียงและยอมรับได้สำหรับการประมาณราคาใน เบื้องต้น

Oberlender (2001) ได้ทำการศึกษาถึงการคาดคะเนความแม่นยำของการประมาณราคาในเบื้องต้น พบว่า เมื่อทำการประมาณราคาโครงการแล้วนำไปตรวจสอบเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่ จะทำให้ผู้ประมาณราคามีความมั่นใจได้มากขึ้น โดยสามารถที่จะประมาณช่วงของราคาจริงได้แม่นยำขึ้น และยังกล่าวอีกว่า ความแม่นยำในการประมาณราคานั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการด้วยกัน คือ

- ผู้ทำการประมาณราคา
- ขั้นตอนและวิธีการในการประมาณราคา
- ความเข้าใจในรูปแบบลักษณะของโครงการ
- ปัจจัยอื่นๆที่นำมาพิจารณาระหว่างทำการประมาณราคา

บทที่3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษาเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบผล ก่อนและหลัง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.3 ฝึกอบรม นักศึกษา บุคลากร ทั้งในและนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน พร้อมทดลองประเมินผลฝึกอบรมด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ดำเนินการติดตามผลการใช้ โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก หลังจากการ ฝึกอบรม

3.1.4 ทดลองประเมินผลฝึกอบรม

3.1.5 ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.6 ปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.7 รายงานสรุปผลการวิจัย

3.2 วิธีการเก็บข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลเอกสารเป็นข้อมูลที่ศึกษารวบรวมที่เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ก่อให้เกิดความสำเร็จกับโครงการวิจัย

3.2.2 ข้อมูลภาคสนามเป็นการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย

3.3 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลและจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลและจัดอบรม ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.4.2 ข้อมูลการวิจัยเชิงทดลอง คือ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก แนวทางการส่งเสริม ข้อเสนอแนะ

3.4.3 ค่าสถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5 ตัวอย่างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ในการประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

อาคารตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นอาคารสมมุติ 1 หลัง 1 ชั้น มีความสูง 3 เมตร ขนาดพื้นที่ใช้สอย 74 ตารางเมตร 1 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ อาคารเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กยกพื้นสูง 1.20 เมตร สามารถสรุปรายละเอียดงานโครงสร้างตามตารางที่ 3.1 และแบบแปลนแสดงดังภาพที่ 3.1-3.4

ตารางที่ 3.1 สรุปรายละเอียดงานโครงสร้าง

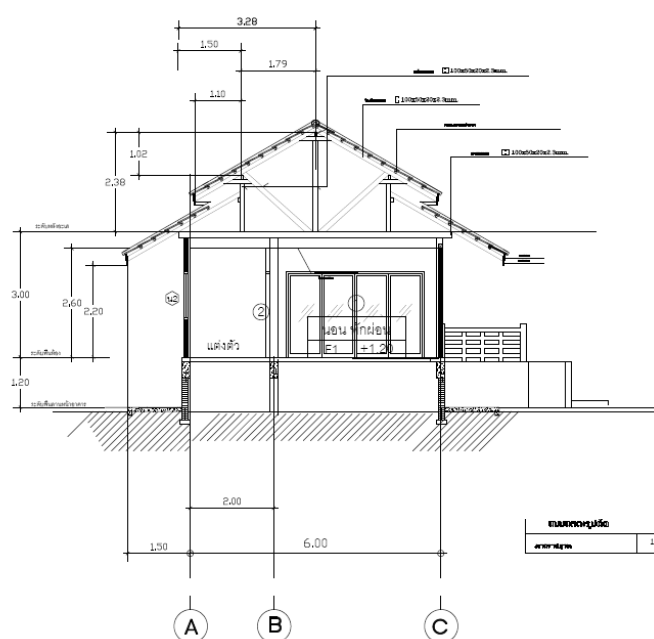
Name	Number	TYPE	
		Name of Type	Number of Type
ฐานราก	14	F1	14
เสา	14	C1	14
คาน	20	B1	11
		B2	7
		B3	2

พื้นที่	7	PS	6
		S1	1

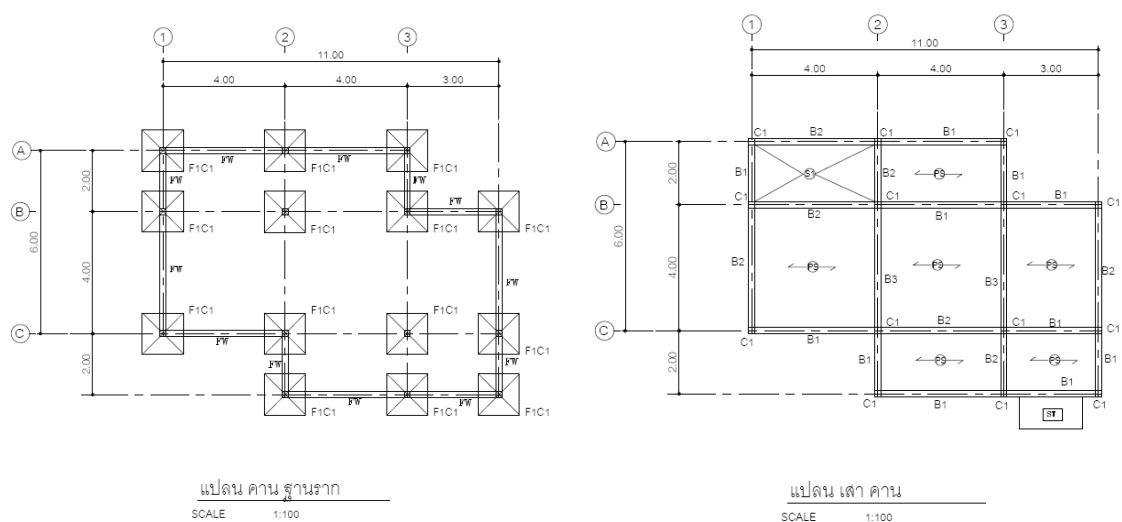


นางน

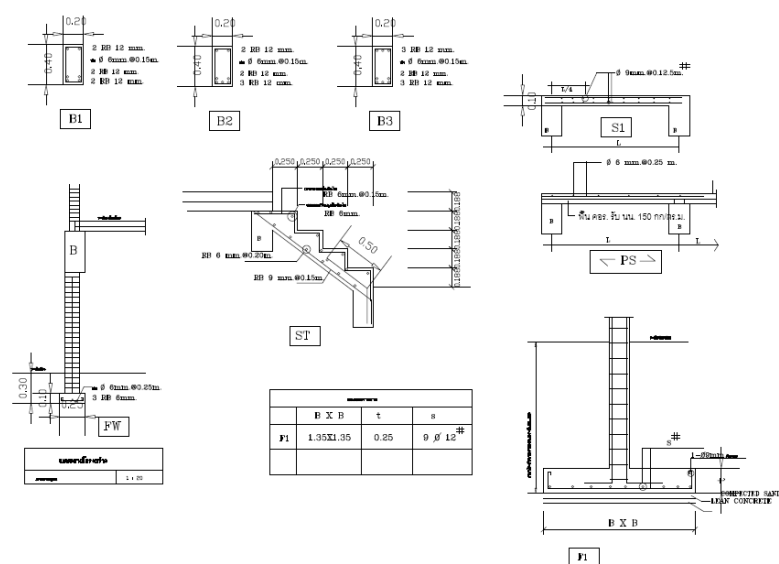
และประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 3.2 แบบแปลนแสดงรูปตัดของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับการประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

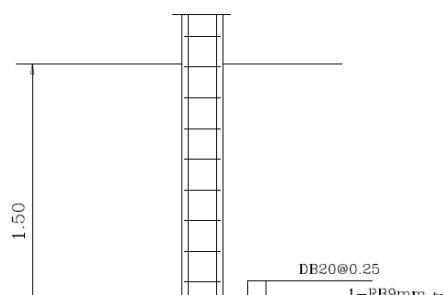


ภาพที่ 3.3 แบบแปลน ฐานราก คาน เสา ของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 3.4 แบบแปลนแสดงรูปตัดของบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับการประเมินโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.5.1 การวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก

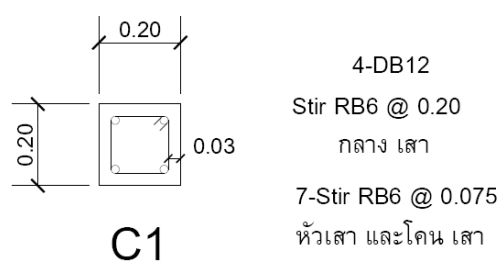


ภาพที่ 3.5 แบบแปลนขยาย ฐานราก

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก

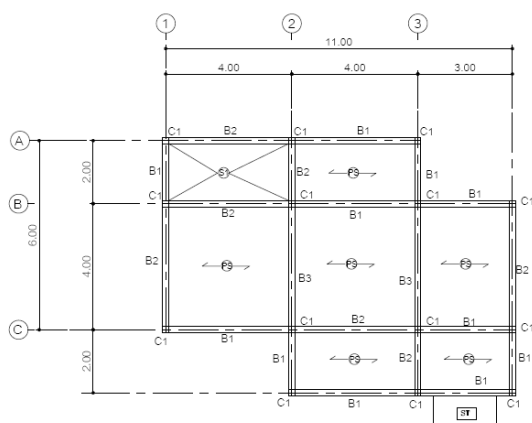
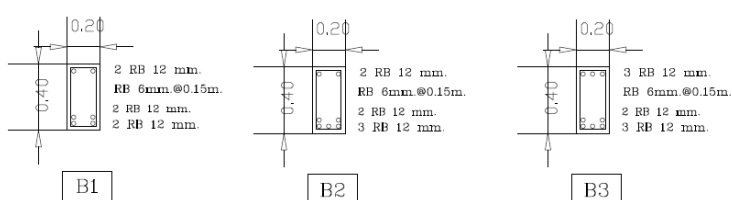
ชื่อ	ประเภท	การคำนวณ	ปริมาณงาน/ หน่วย	จำนวน	รวม	หมายเหตุ
ชื่อ	คอนกรีต	ปริมาตร	ปริมาณงาน/ หน่วย	14	2.52	M ³
	ประเภท ไม้แบบ	การคำนวณ พื้นที่	ปริมาณงาน/ หน่วย	14	50.40	M ²
-งาน Lean Concrete	เหล็ก DB12	ปริมาณ	0.17	14	238.01	M ³
-งาน Compected Sand	เหล็ก RB6	ปริมาณ	0.44	14	72.90	kg
-งานฐานราก	คอนกรีต	ปริมาตร	0.42	14	5.92	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	1.30	14	18.20	M ²
	เหล็ก RB9	น้ำหนัก	2.73	14	38.22	kg
	เหล็ก DB20	น้ำหนัก	84.81	14	1187.34	kg

3.5.2 การวิเคราะห์ปริมาณงานเสา



ภาพที่ 3.6 แบบแปลนขยาย เสา

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ปริมาณงานเสา



แปลน เสา คาน
SCALE 1:100

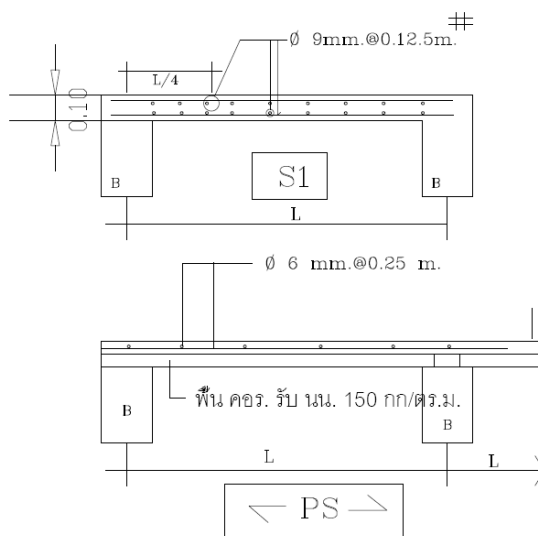
ตารางที่ 3.4 สรุปรายละเอียดงานโครงสร้างคาน

ชื่อ	จำนวน (ตัว)	ชนิด		
		ชื่อ	ความยาว (m)	จำนวนในแต่ละความยาว
คาน	20	B1	4	4
			3	3
			2	4
		B2	4	5
			2	2
		B3	4	2

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์ปริมาณงานคาน

ชื่อ	ประเภท	การคำนวณ	ปริมาณงาน/ หน่วย	จำนวน	รวม	หมายเหตุ
-งานคานB1 (4m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.32	4	1.28	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	4.10	4	16.4	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	22.34	4	89.36	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	9.00	4	36	kg
-งานคานB1 (3m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.24	3	0.72	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	3.00	3	9	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	16.90	4	67.6	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	7.00	4	28.00	kg
-งานคานB1 (2m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.16	4	0.64	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	2.00	4	8.00	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	16.87	4	67.48	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	4.00	4	16.00	kg
-งานคานB2 (4m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.32	5	1.60	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	4.00	5	20.00	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	26.31	5	131.55	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	9.00	5	45.00	kg
-งานคานB2 (2m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.16	2	0.32	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	2.00	2	4.00	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	13.18	2	26.36	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	4.00	2	8.00	kg
-งานคานB3 (4m)	คอนกรีต	ปริมาตร	0.32	2	0.64	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	4.00	2	8.00	M ²
	เหล็กDB12	น้ำหนัก	30.10	2	60.20	kg
	เหล็กRB6	น้ำหนัก	9.00	2	18.00	kg

3.5.4 การวิเคราะห์ปริมาณงานพื้น



ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์ปริมาณงานแผ่นพื้น

ชื่อ	ประเภท	การคำนวณ	ปริมาณงาน/ หน่วย	จำนวน	รวม	หมายเหตุ
-งานพื้น PS1	คอนกรีต	ปริมาตร	1.32	1	1.32	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	67.20	1	67.20	M ²
	เหล็ก RB6	น้ำหนัก	155.65	1	155.65	kg
-งานพื้น S1	คอนกรีต	ปริมาตร	0.8	1	0.8	M ³
	ไม้แบบ	พื้นที่	9.2	1	9.2	M ²
	เหล็ก	ความยาว	133.65	1	133.65	M

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กทำงานบนโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เพื่อให้มีการจัดเรียงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล และการคำนวณที่มีระบบ โดยแบ่งเป็น การคำนวณ ฐานราก คาน เสา และพื้น โดยสำหรับหลังคา การพัฒนาโปรแกรมครั้งนี้ไม่ครอบคลุม เนื่องจากมีปัจจัยหลายด้านที่ต้องพิจารณา เช่น ความลาดเอียงของหลังคา ชนิดของหลังคาที่ใช้ ระยะห่างระหว่างการวางแป การวาง Sag Rod หรือ Tied Rod ว่ามีหรือไม่ ซึ่งมีความยุ่งยากอย่างมากในการที่จะทำให้ครอบคลุมได้ทั้งหมด

4.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก

ฐานราก (FOOTTING) เป็นโครงสร้างส่วนล่างสุดของอาคารที่จะต้องแบกรับน้ำหนักทั้งหมดตัวของอาคารและน้ำหนักจลน์ที่กระทำกับอาคารตลอดเวลาเพื่อถ่ายลงสู่ดิน ณ บริเวณนั้นๆถ้าจะเปรียบเทียบกับ มนุษย์เราฐานรากก็เปรียบเสมือนเท้าที่จะต้องแบกรับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายที่เคลื่อนไหวไปมาโดยมีแรงต้านจากรอบตัวทุกวินาที ดังนั้นฐานรากจึงต้องมีความแข็งแรงมากพอที่จะทำให้อาคารทรงตัวอยู่ได้โดยมีแรงต้านจากธรรมชาติรอบด้านตลอดเวลา

โดยการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานรากและตอม่อ ประกอบไปด้วย

(1) ทรายอัดแน่นรองกันหลุม ใช้เป็นตัวเชื่อมดินและปรับระดับผิวพื้นที่กันหลุมให้เรียบเพื่อความสะดวกเรียบร้อยในการทำงาน ความหนาที่ใช้โดยทั่วไปประมาณ 0.05 เมตรหรือ 5 เซนติเมตร (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นลูกบาศก์เมตรหรือ m^3)

(2) คอนกรีตหยาบหรือคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 3 : 5 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน และหิน 5 ส่วน) ทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันไม่ให้เหล็กโครงสร้างสัมผัสกับทรายรองกันหลุม ซึ่งอาจทำให้เหล็กเกิดสนิมได้ง่ายขึ้น ความหนาที่ใช้โดยทั่วไปประมาณ 0.05 เมตรหรือ 5 เซนติเมตรหรือขึ้นอยู่กับรายการคำนวณทางวิศวกรรม (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นลูกบาศก์เมตรหรือ m^3)

(3) เหล็กตะแกรงเสริมโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็น กิโลกรัม) ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับรายการคำนวณทางวิศวกรรม

(4) เหล็กรัดรอบเหล็กตะแกรงฐานราก (ถ้ามี) เป็นเหล็กที่ใช้ยึดประคองปลายเหล็กตะแกรงฐานรากไม่ให้ลื่นเอียงไปทางใดทางหนึ่ง

(5) ลวดผูกเหล็ก ปริมาณที่ใช้ เหล็ก 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม (เหล็ก 1 ตัน ต่อ ลวด 18 กิโลกรัม) (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นกิโลกรัม)

(6) คอนกรีตโครงสร้างเป็นคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 2 : 4 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 2 ส่วน และหิน 5 ส่วน) มีระยะในการห่อหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่าข้างละ 3 เซนติเมตร โดยรอบ(หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นลูกบาศก์เมตรหรือ m^3) ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับรายการคำนวณทางวิศวกรรม

(7) ไม้แบบ ไม้ที่ใช้ทำแบบโดยทั่วไปเป็นชนิดไม้เนื้ออ่อน เนื่องจากสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ไม้แบบที่ใช้ในงานฐานรากประกอบด้วย 2 ชนิด คือไม้แบบและไม้ค้ำยัน ถ้าเป็นไม้แบบใช้ไม้ที่มีขนาดความหนาอย่างน้อย 1 นิ้ว ความกว้างขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ถ้าเป็นไม้ค้ำยันใช้ไม้ที่มีขนาดความหนา 1-1/2 นิ้ว ความกว้าง 3 นิ้ว

(8) ตะปู ใช้ในการประกอบไม้แบบให้เข้ากันหรือเป็นชิ้นเดียวกันปริมาณไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นกิโลกรัม)

โดยการประมาณการหาวัสดุที่ใช้ในงานฐานรากประกอบด้วย

- ทราวยหยาบอัดแน่น (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
- คอนกรีตหยาบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
- คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
- เหล็กเสริมฐานราก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
- เหล็กรัดรอบฐานราก (ถ้ามี) (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
- ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม , กก.)
- ไม้แบบ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร , ตร.ม.)
- ตะปู (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

จากข้อมูลที่ได้ทำให้ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก ซึ่งอาศัยการทำงานบนโปรแกรม Excel โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานรากวิเคราะห์หาปริมาณงานได้ทั้งหมด 8 แบบ ซึ่งครอบคลุมสำหรับการก่อสร้างบ้านพักอาศัย โดยตัวอย่างของโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก แสดงดังภาพที่ 4.1และ4.2

PROJECT TEST1
 ESTIMATION OF FOOTING
 DATE 10/1/2014
 BUILDING No.1

		1ST NO	2ND NO	3RD NO	4TH NO	
FOOTING NAME	ชื่อฐานราก					
WIDTH	ความกว้างของฐานราก	0	0	0	0	M.
LENGTH	ความยาวของฐานราก	0	0	0	0	M.
DEPTH	ความลึกของฐานราก	0	0	0	0	M.
NUMBER OF FOOTING	จำนวนของฐานรากชนิดนี้	0	0	0	0	NO.
PILES/FOOTING	จำนวนของเสาเข็มต่อ 1 ฐานราก	0	0	0	0	NO.
TOTAL PILES	รวมจำนวนเสาเข็ม	0	0	0	0	NO.
EXCAVATION	ปริมาณที่ต้องขุดดิน	0	0	0	0	CU.M
COMPACTED SAND	ปริมาณทรายรองฐานราก	0	0	0	0	CU.M
LEAN CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตรองฐานราก	0	0	0	0	CU.M
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตฐานราก	0	0	0	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบ	0	0	0	0	SQ.M
REINFORCEMENT						
NUMBER DIA.9MM	จ. น. เหล็ก RB9	0	0	0	0	
LENGTH DIA.9MM	ความยาวเหล็กRB9	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.9MM	น้ำหนักเหล็กRB9	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.10MM	จ. น. เหล็ก DB10	0	0	0	0	
LENGTH DIA.10MM	ความยาวเหล็กDB10	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.10MM	น้ำหนักเหล็กDB10	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.12MM	จ. น. เหล็ก DB12	0	0	0	0	
LENGTH DIA.12MM	ความยาวเหล็กDB12	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.12MM	น้ำหนักเหล็กDB12	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.15MM	จ. น. เหล็ก DB15	0	0	0	0	
LENGTH DIA.15MM	ความยาวเหล็กDB15	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.15MM	น้ำหนักเหล็กDB15	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.16MM	จ. น. เหล็ก DB16	0	0	0	0	
LENGTH DIA.16MM	ความยาวเหล็กDB16	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.16MM	น้ำหนักเหล็กDB16	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.19MM	จ. น. เหล็ก DB19	0	0	0	0	
LENGTH DIA.19MM	ความยาวเหล็กDB19	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.19MM	น้ำหนักเหล็กDB19	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.20MM	จ. น. เหล็ก DB20	0	0	0	0	
LENGTH DIA.20MM	ความยาวเหล็กDB20	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.20MM	น้ำหนักเหล็กDB20	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.25MM	จ. น. เหล็ก DB25	0	0	0	0	
LENGTH DIA.25MM	ความยาวเหล็กDB25	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.25MM	น้ำหนักเหล็กDB25	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA.28MM	จ. น. เหล็ก DB28	0	0	0	0	
LENGTH DIA.28MM	ความยาวเหล็กDB28	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA.28MM	น้ำหนักเหล็กDB28	0	0	0	0	KG.

ภาพที่4.1 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก

PROJECT TEST1
SUMMARY ESTIMATION OF FOOTING
DATE 10/1/2014
BUILDING No. 1

PILES	จำนวนเสาเข็มที่ต้องใช้ทั้งหมด	0	NO.
EXCAVATION	ปริมาณดินขุดทั้งหมด	0	CU.M
COMPACTED SAND	ปริมาณทรายรองฐานรากทั้งหมด	0	CU.M
LEAN CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตรองฐานรากทั้งหมด	0	CU.M
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตฐานรากทั้งหมด	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบทั้งหมด	0	SQ.M
REINFORCEMENT			
***DIA. 9MM	ปริมาณเหล็กRB9 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 10MM	ปริมาณเหล็กDB10 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 12MM	ปริมาณเหล็กDB12 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 15MM	ปริมาณเหล็กDB15 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 16MM	ปริมาณเหล็กDB16 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 19MM	ปริมาณเหล็กDB19 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 20MM	ปริมาณเหล็กDB20 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 25MM	ปริมาณเหล็กDB25 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA. 28MM	ปริมาณเหล็กDB28 ทั้งหมด	0	KG.
TOTAL REINFORCEMENT	รวมน้ำหนักเหล็กทั้งหมด	0	KG.
FORMWORK NAILS	ตะปูสำหรับไม้แบบ	0	KG.
REINFORCEMENT WIRES	ลวดผูกเหล็ก	0	KG.
COARSE AGGREGATE	หิน	0	CU.M
FINE AGGREGATE	ทราย	0	CU.M
CEMENT	ปูนซีเมนต์	0	BAG

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานราก
(สรุปการคำนวณปริมาณงานฐานราก)

4.1.2 การวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ

เสา (Column) เป็นส่วนประกอบที่ต่อขึ้นมาจากฐานรากส่วนใหญ่ตั้งในแนวตั้งอาจมีหน้าตัดกลม สี่เหลี่ยม หรืออื่น ๆ โดยวัสดุที่ใช้ทำเสาอาจเป็นคอนกรีต เหล็ก ไม้ หรือผสมก็ได้ เช่น คอนกรีต และเหล็กรูปพรรณ โครงสร้างเสาจะถ่ายน้ำหนักบรรทุกทุกตามแนวแกนตั้งแต่ชั้นหลังคาของอาคารลงสู่ฐานราก โดยเสาจะเชื่อมต่อกับคาน ถ่ายน้ำหนักบรรทุกทุกจากคานลงสู่ฐานราก

เสาอาจจำแนกตามประเภทวัสดุ ได้แก่ เสาไม้ เป็นวัสดุที่นิยมใช้มากในอดีต เนื่องจากไม้เป็นวัสดุที่แข็งแรงพอสมควร หาง่าย ราคาไม่แพง แต่ปัจจุบันลดความนิยม เพราะราคาแพงหาขนาดที่ต้องการได้ยากขึ้นโดยเฉพาะเสาซึ่งต้องการไม้ขนาดลำต้นค่อนข้างใหญ่ ต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง มีตำหนิน้อย อย่างไรก็ตาม เสาไม้มีข้อด้อยเรื่องความทนไฟและการพุงหรือเสื่อมสลาย เนื่องจากความชื้น มด ปลวกหรือแมลงอื่น

เสาเหล็กแข็งแรงทนทานกว่าเสาไม้สามารถสั่งซื้อขนาดมาตรฐานต่าง ๆ ได้เหล็กแข็งแรงทนทาน น้ำหนักเบา ก่อสร้างง่าย รวดเร็ว แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องสนิม และความทนไฟ จึงอาจต้องหุ้มด้วยคอนกรีต หรือทาสีกันสนิมทับ นอกจากนั้นเสาเหล็กจะต้องออกแบบรอยต่อให้ดี ไม่ว่าจะเป็นต่อกับโครงสร้างชนิดใด ไม่ว่าจะเป็นโดยวิธีเชื่อม หรือใช้สลักเกลียว มิเช่นนั้นโครงสร้าง หรืออาคารไม่แข็งแรงจนกระทั่งวิบัติได้

เสาคอนกรีต นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันเนื่องจากสามารถหล่อขึ้นรูปต่าง ๆ เช่น อาจเป็นเสากลม หรือเหลี่ยมได้ตามที่ต้องการ โดยทั่วไปนิยมหล่อเสาคอนกรีตหน้าตัดสี่เหลี่ยมเนื่องจากทำแบบหล่อได้ง่ายกว่า ส่วนหน้าตัดกลมต้องใช้แบบหล่อพิเศษเสาคอนกรีตจะเสริมเหล็กยื่น (ที่มุม หรือรอบ ๆ หน้าตัดและตลอดความยาวเสา) เพื่อช่วยต้านทานน้ำหนักหรือแรง เหล็กปลอกอาจเป็นวงเดียว ๆ (เหล็กปลอกเดียว) หรือเหล็กปลอกที่พันต่อเนื่องเป็นเกลียวรอบ ๆ เหล็กยื่น โดยเหล็กปลอกจะช่วยต้านทานการวิบัติที่เกิดจากการแตกปริหรือระเบิดทางด้านข้างของโครงสร้าง

โดยการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานฐานรากและตอม่อ ประกอบไปด้วย

(ในกรณีการวิจัยนี้ใช้เป็นเสาคอนกรีต)

- (1) คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
- (2) เหล็กเสริมแกนเสา (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
- (3) เหล็กปลอก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
- (4) ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

จากข้อมูลที่ได้ทำให้ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ ซึ่งอาศัยการทำงานบนโปรแกรม Excel โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อวิเคราะห์หาปริมาณงานได้ทั้งหมด 8 แบบ ซึ่งครอบคลุมสำหรับการก่อสร้างบ้านพักอาศัย โดยตัวอย่างของโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ แสดงดังภาพที่ 4.3 และ 4.4

PROJECT
ESTIMATION OF COLUMN
DATE
BUILDING
FLOOR

		1ST COL	2ND COL	3RD COL	4TH COL	
COLUMN NAME	ชื่อเสา					
WIDTH	ความกว้างเสา	0	0	0	0	M.
DEPTH	ความลึกเสา (ความยาว)	0	0	0	0	M.
LENGTH	ความสูงเสา	0	0	0	0	M.
NUMBER COLUMN	จำนวนของเสานี้	0	0	0	0	NO.
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีต	0	0	0	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบ	0	0	0	0	SQ.M
REINFORCEMENT						
NUMBER DIA. 9MM	จ. น. เหล็ก RB9	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 9MM	ความยาวเหล็กRB9	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 9MM	น้ำหนักเหล็กRB9	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 10MM	จ. น. เหล็ก DB10	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 10MM	ความยาวเหล็กDB10	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 10MM	น้ำหนักเหล็กDB10	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 12MM	จ. น. เหล็ก DB12	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 12MM	ความยาวเหล็กDB12	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 12MM	น้ำหนักเหล็กDB12	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 15MM	จ. น. เหล็ก DB15	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 15MM	ความยาวเหล็กDB15	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 15MM	น้ำหนักเหล็กDB15	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 16MM	จ. น. เหล็ก DB16	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 16MM	ความยาวเหล็กDB16	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 16MM	น้ำหนักเหล็กDB16	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 19MM	จ. น. เหล็ก DB19	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 19MM	ความยาวเหล็กDB19	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 19MM	น้ำหนักเหล็กDB19	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 20MM	จ. น. เหล็ก DB20	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 20MM	ความยาวเหล็กDB20	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 20MM	น้ำหนักเหล็กDB20	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 25MM	จ. น. เหล็ก DB25	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 25MM	ความยาวเหล็กDB25	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 25MM	น้ำหนักเหล็กDB25	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 28MM	จ. น. เหล็ก DB28	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 28MM	ความยาวเหล็กDB28	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 28MM	น้ำหนักเหล็กDB28	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 6MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB6					M.
STIRRUB LENGTH 6MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB6	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 6MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB6	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 9MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB9					M.
STIRRUB LENGTH 9MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB9	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 9MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB9	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 10MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB10					M.
STIRRUB LENGTH 10MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB10	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 10MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB10	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 12MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB12					M.
STIRRUB LENGTH 12MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB12	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 12MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB12	0	0	0	0	KG.

ภาพที่4.3 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ

PROJECT
SUMMARY ESTIMATION OF COLUMN
DATE
BUILDING
FLOOR

CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตทั้งหมด	0.00	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบทั้งหมด	0.00	SQ.M
REINFORCEMENT			
***DIA. 6MM	ปริมาณเหล็กRB6 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 9MM	ปริมาณเหล็กRB9 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 10MM	ปริมาณเหล็กDB10 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 12MM	ปริมาณเหล็กDB12 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 15MM	ปริมาณเหล็กDB15 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 16MM	ปริมาณเหล็กDB16 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 19MM	ปริมาณเหล็กDB19 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 20MM	ปริมาณเหล็กDB20 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 25MM	ปริมาณเหล็กDB25 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 28MM	ปริมาณเหล็กDB28 ทั้งหมด	0.00	KG.
TOTAL REINFORCEMENT	รวมน้ำหนักเหล็กทั้งหมด	0.00	KG.
FORMWORK NAILS	ตะปูสำหรับไม้แบบ	0.00	KG.
REINFORCEMENT WIRES	ลวดผูกเหล็ก	0.00	KG.
COARSE AGGREGATE	หิน	0.00	CU.M
FINE AGGREGATE	ทราย	0.00	CU.M
CEMENT	ปูนซีเมนต์	0.00	BAG

ภาพที่4.4 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ
(สรุปการคำนวณปริมาณงานเสาและตอม่อ)

4.1.3 การวิเคราะห์ปริมาณงานคาน

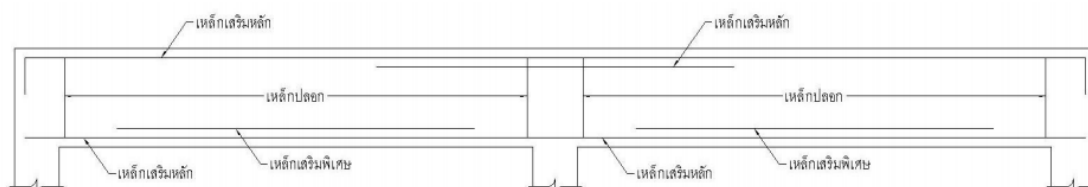
คาน (Beam) เป็นส่วนของโครงสร้างซึ่งปกติอยู่ในแนวราบ หรืออาจเอียงทำมุมกับแนวราบ เช่น คานหลังคา (Roof Beam) เป็นต้น ทั้งนี้แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

คานทำหน้าที่รับน้ำหนักซึ่งส่งถ่ายมาจากพื้น ผนัง หรือก าแพง ซึ่งวางอยู่บนคานนั้น แล้วส่งถ่ายน้ำหนักต่อไปยังที่รองรับ เช่น คานหลัก (Girders) หรือ ส่งถ่ายไปยังเสา

คานคอนกรีตเสริมเหล็กทำหน้าที่ต้านทานโมเมนต์ดัด และแรงเฉือนที่เกิดจากน้ำหนักที่คานรับ โดยคอนกรีตต้านทานแรงอัด และเหล็กเสริมทางยาวทำหน้าที่ต้านทานแรงดึง ส่วนเหล็กดัดตั้งหรือเหล็กปลอกทำหน้าที่รับแรงเฉือน การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมทางยาวในคานจะต้องให้ถูกต้องว่าเหล็กเสริมหลักที่รับแรงดึง จะเป็นเหล็กเสริมล่าง หรือเหล็กเสริมบน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของคาน โดยคานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

คานคอดิน ใช้ทรายหยาบอัดแน่นหรือคอนกรีตหยาบเป็นแบบท้องคาน แบบข้างคาน เป็นไม้แบบปกติ

คานชั้นบน ใช้ไม้แบบเป็นแบบท้องคาน แบบข้างคานเป็นไม้แบบปกติ โดยรูปแบบการเสริมเหล็กของคานทั่วไปเป็นไปตามภาพที่4.5



ภาพที่4.5 การเสริมเหล็กคาน

โดยการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้าน คอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานคาน ประกอบไปด้วย (ในกรณีงานวิจัยนี้ใช้เป็นคานคอนกรีต)

1. คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร,ลบ.ม.)
2. เหล็กเสริมแกนคาน (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
3. เหล็กปลอก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
4. ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
5. ไม้แบบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์ฟุต , ลบ.ฟ.)
6. ตะปู (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

จากข้อมูลที่ได้ทำให้ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานคาน ซึ่งอาศัยการทำงานบนโปรแกรม Excel โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานคานวิเคราะห์หาปริมาณงานได้ทั้งหมด 20แบบ ซึ่งครอบคลุมสำหรับการก่อสร้างบ้านพักอาศัย โดยตัวอย่างของโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ แสดงดังภาพที่ 4.6และ4.7

PROJECT
ESTIMATION OF BEAM
DATE
BUILDING

		1ST BEAM	2ND BEAM	3RD BEAM	4TH BEAM	
BEAM NAME	ชื่อคาน					
WIDTH	ความกว้างคาน	0	0	0	0	M.
DEPTH	ความลึกคาน	0	0	0	0	M.
LENGTH	ความยาวคาน	0	0	0	0	M.
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีต	0	0	0	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบ	0	0	0	0	SQ.M
REINFORCEMENT						
NUMBER DIA. 9MM	จ. น. เหล็ก RB9	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 9MM	ความยาวเหล็กRB9	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 9MM	น้ำหนักเหล็กRB9	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 10MM	จ. น. เหล็ก DB10	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 10MM	ความยาวเหล็กDB10	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 10MM	น้ำหนักเหล็กDB10	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 12MM	จ. น. เหล็ก DB12	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 12MM	ความยาวเหล็กDB12	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 12MM	น้ำหนักเหล็กDB12	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 15MM	จ. น. เหล็ก DB15	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 15MM	ความยาวเหล็กDB15	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 15MM	น้ำหนักเหล็กDB15	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 16MM	จ. น. เหล็ก DB16	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 16MM	ความยาวเหล็กDB16	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 16MM	น้ำหนักเหล็กDB16	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 19MM	จ. น. เหล็ก DB19	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 19MM	ความยาวเหล็กDB19	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 19MM	น้ำหนักเหล็กDB19	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 20MM	จ. น. เหล็ก DB20	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 20MM	ความยาวเหล็กDB20	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 20MM	น้ำหนักเหล็กDB20	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 25MM	จ. น. เหล็ก DB25	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 25MM	ความยาวเหล็กDB25	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 25MM	น้ำหนักเหล็กDB25	0	0	0	0	KG.
NUMBER DIA. 28MM	จ. น. เหล็ก DB28	0	0	0	0	
LENGTH DIA. 28MM	ความยาวเหล็กDB28	0	0	0	0	M.
***WEIGHT DIA. 28MM	น้ำหนักเหล็กDB28	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 6MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB6					M.
STIRRUB LENGTH 6MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB6	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 6MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB6	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 9MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB9					M.
STIRRUB LENGTH 9MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB9	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 9MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB9	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 10MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB10					M.
STIRRUB LENGTH 10MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB10	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 10MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB10	0	0	0	0	KG.
STIRRUB SPACING 12MM	ระยะ @. ของเหล็กปลอกRB12					M.
STIRRUB LENGTH 12MM	ความยาวของเหล็กปลอกRB12	0	0	0	0	M.
***STIRRUB DIA. 12MM	น้ำหนักของเหล็กปลอกRB12	0	0	0	0	KG.

ภาพที่4.6 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานคาน

PROJECT
ESTIMATION OF BEAM
DATE
SUMMARY ESTIMATION OF BEAM

CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตทั้งหมด	0.00	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบทั้งหมด	0.00	SQ.M
REINFORCEMENT			
***DIA. 6MM	ปริมาณเหล็กRB6 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 9MM	ปริมาณเหล็กRB9 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 10MM	ปริมาณเหล็กDB10 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 12MM	ปริมาณเหล็กDB12 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 15MM	ปริมาณเหล็กDB15 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 16MM	ปริมาณเหล็กDB16 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 19MM	ปริมาณเหล็กDB19 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 20MM	ปริมาณเหล็กDB20 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 25MM	ปริมาณเหล็กDB25 ทั้งหมด	0.00	KG.
***DIA. 28MM	ปริมาณเหล็กDB28 ทั้งหมด	0.00	KG.
TOTAL REINFORCEMENT	รวมน้ำหนักเหล็กทั้งหมด	0.00	KG.
FORMWORK NAILS	ตะปูสำหรับไม้แบบ	0.00	KG.
REINFORCEMENT WIRES	ลวดผูกเหล็ก	0.00	KG.
COARSE AGGREGATE	หิน	0.00	CU.M
FINE AGGREGATE	ทราย	0.00	CU.M
CEMENT	ปูนซีเมนต์	0.00	BAG

ภาพที่4.7 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงาน
(สรุปการคำนวณปริมาณงานงาน)

4.1.4 การวิเคราะห์ปริมาณงานพื้น

ในอดีตพื้นไม้เป็นที่นิยมมาใช้เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างอาคารโดยเฉพาะอาคารที่พักอาศัยเนื่องจากไม่ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นธรรมชาติ มีสวยงามในตัว ปัจจุบันไม้ที่มีคุณภาพหายาก (โตไม่ทันคนตัด) มีราคาแพง ถ้าไม่มีเงินมากพอก็ไม่สามารถใช้พื้นไม้ที่มีคุณภาพได้ จึงทำให้พื้นคอนกรีตมีบทบาทมากขึ้นเพราะหาได้ง่าย สะดวกในการทำงาน มีความแข็งแรงในตัว และราคาไม่สูงเท่ากับพื้นไม้ จึงเป็นที่นิยมมาก

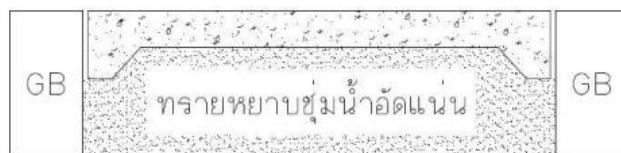
พื้นเป็นส่วนสำคัญของตัวบ้านอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องให้ความสำคัญในด้านของความแข็งแรงและความคงทน เพราะพื้นเป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักของสิ่งต่างๆทุกชนิดที่ตั้งอยู่บนบ้าน ไม่ว่าจะเป็นตู้ โต๊ะ เติ่ง คน และอื่นๆ แล้วถ่ายน้ำหนักลงคาน เสา แล้วถ่ายลงฐานรากตามลำดับ พื้นแบ่งตามชนิดของโครงสร้างพื้นออกเป็น 3 ชนิด คือ

(1) พื้นวางบนดิน (Slab on Ground) ลักษณะของพื้นบนดินจะเป็นพื้นที่ใช้กับอาคารชั้นที่ 1 พื้นประเภทนี้จะใช้ดินหรือทรายเป็นแบบและถ่ายน้ำหนักลงดิน ดังนั้นดินหรือทรายที่ถมอยู่ใต้พื้นจะถูกบดอัดแน่นพอที่จะรับน้ำหนักของของพื้นได้วัสดุที่ใช้ในพื้นที่นี้พอจะแยกออกเป็นรายการดังนี้คือ

(1.1) คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)

(1.2) เหล็กเสริมคอนกรีต (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

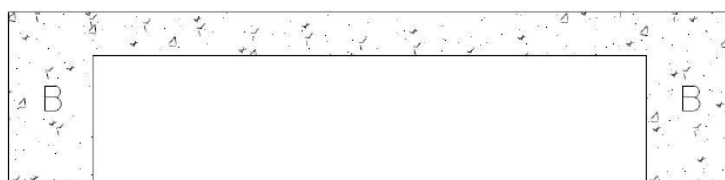
(1.3) ลวดผูกเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)



ภาพที่4.8 ลักษณะพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดวางบนดิน (Slab on Ground , GS)

(2) พื้นวางบนคาน (Slab) พื้นประเภทนี้ส่วนมากจะถูกติดตั้งไว้ในส่วนที่ยกลอยสูงจากดินขึ้นไปมากพอสมควร เช่น พื้นชั้นที่ 2 ขึ้นไปโดยจะแยกออกตามความเหมาะสมตามลักษณะคือ พื้นทางเดียว (One-way Slab) และ พื้นสองทาง (Two-way Slab) วัสดุที่ใช้ในพื้นที่ประเภทนี้แยกออกเป็นรายการได้ดังนี้ คือ

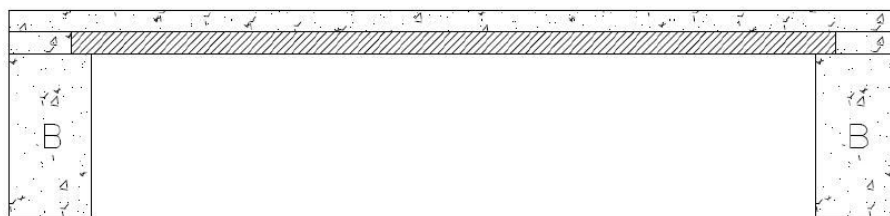
- (2.1) คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)
- (2.2) เหล็กเสริมพื้น (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)
- (2.3) ลวดผูกเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)
- (2.4) ไม้แบบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต หรือ ลบ.ฟ.)
- (2.5) ตะปู (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)



ภาพที่4.9 แสดงลักษณะพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ชนิดวางบนคาน
(Slab on Beam , S)

(3) พื้นสำเร็จ พื้นประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อการประหยัดทั้งเวลา , ค่าแรงงาน และราคาค่าก่อสร้าง เนื่องจากติดตั้งง่ายและสะดวกรวดเร็ว วัสดุที่ใช้ในพื้นที่ประเภทนี้แยกออกเป็นรายการได้ดังนี้ คือ

- (3.1) พื้นสำเร็จ (หน่วยเป็นตารางเมตร หรือ ตร.ม.)
- (3.2) คอนกรีตทับหน้า (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)
- (3.3) ตะแกรงเหล็กเสริม (หน่วยเป็นตารางเมตร หรือ ตร.ม.)
- (3.4) ไม้แบบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต หรือ ลบ.ฟ.)



ภาพที่4.10 แสดงลักษณะพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป
(Precast Slab , PS)

จากข้อมูลที่ได้ทำให้ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานพื้น ซึ่งอาศัยการทำงานบนโปรแกรม Excel โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานพื้นวิเคราะห์หาปริมาณงานได้ทั้งหมด 8แบบ ซึ่งครอบคลุมสำหรับการก่อสร้างบ้านพักอาศัย โดยตัวอย่างของโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานเสาและตอม่อ แสดงดังภาพที่ 4.11และ4.12

PROJECT

ESTIMATION OF SLAB

DATE

BUILDING

		5TH SLAB	6TH SLAB	7TH SLAB	8TH SLAB	
SLAB NAME	ชื่อแผ่นพื้น					
WIDTH	ความกว้างของแผ่นพื้น					M.
LENGTH	ความยาวของแผ่นพื้น					M.
DEPTH	ความลึกของแผ่นพื้น					M.
NUMBER OF SLAB	จำนวนแผ่นพื้นชนิดนี้					NO.
DEPTH OF SAND	ความลึกของทรายรองแผ่นพื้น					M.
COMPACTED SAND	ปริมาณทรายรองแผ่นพื้น	0	0	0	0	CU.M
DEPTH OF LEAN CONC	ความลึกของคอนกรีตรองแผ่นพื้น					M.
LEAN CONCRETE	ปริมาณของคอนกรีตรองแผ่นพื้น	0	0	0	0	CU.M
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตแผ่นพื้น	0	0	0	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบ	0	0	0	0	SQ.M
REINFORCEMENT						
LENGTH/SQ.M DIA.9MM	ความยาวของเหล็กRB6 ต่อ1ตารางเมตร					M.
***WEIGHT DIA.9MM	น้ำหนักของเหล็กRB6	0	0	0	0	KG.
LENGTH/SQ.M DIA.10MM	ความยาวของเหล็กDB10 ต่อ1ตารางเมตร					M.
***WEIGHT DIA.10MM	น้ำหนักของเหล็กDB10	0	0	0	0	KG.
LENGTH/SQ.M DIA.12MM	ความยาวของเหล็กDB12 ต่อ1ตารางเมตร					M.
***WEIGHT DIA.12MM	น้ำหนักของเหล็กDB12	0	0	0	0	KG.
LENGTH/SQ.M DIA.15MM	ความยาวของเหล็กDB15 ต่อ1ตารางเมตร					M.
***WEIGHT DIA.15MM	น้ำหนักของเหล็กDB15	0	0	0	0	KG.
LENGTH/SQ.M DIA.16MM	ความยาวของเหล็กDB16 ต่อ1ตารางเมตร					M.
***WEIGHT DIA.16MM	น้ำหนักของเหล็กDB16	0	0	0	0	KG.

ภาพที่4.11 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณงานพื้น

PROJECT

SUMMARY ESTIMATION OF SLAB

DATE

BUILDING

COMPACTED SAND	ปริมาณทรายรองแผ่นพื้นทั้งหมด	0	CU.M
LEAN CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตรองแผ่นพื้นทั้งหมด	0	CU.M
CONCRETE	ปริมาณคอนกรีตแผ่นพื้นทั้งหมด	0	CU.M
FORMWORK	ปริมาณไม้แบบทั้งหมด	0	SQ.M
REINFORCEMENT			
***DIA.6MM	ปริมาณเหล็ก RB6 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA.9MM	ปริมาณเหล็ก DB9 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA.10MM	ปริมาณเหล็ก DB10 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA.12MM	ปริมาณเหล็ก DB12 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA.15MM	ปริมาณเหล็ก DB15 ทั้งหมด	0	KG.
***DIA.16MM	ปริมาณเหล็ก DB16 ทั้งหมด	0	KG.
TOTAL REINFORCEMENT	ปริมาณเหล็กทั้งหมด	0	KG.
FORMWORK NAILS	ปริมาณตะปู	0	KG.
REINFORCEMENT WIRES	ปริมาณลวดมัดเหล็ก	0	KG.
COARSE AGGREGATE	ปริมาณหินทั้งหมด	0	CU.M
FINE AGGREGATE	ปริมาณทรายทั้งหมด	0	CU.M
CEMENT	ปริมาณปูนซีเมนต์	0	BAG

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณพื้นที่
(สรุปการคำนวณปริมาณงานพื้นที่)

4.2 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้าน คอนกรีตเสริมเหล็ก

การประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการประเมินมีการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กโดยจัดขึ้นร่วมกับโครงการบริการวิชาการ “โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคารและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น” ซึ่งได้จัดขึ้นในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ.2556 ณ ห้องประชุมราชภัฏกลสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

วิธีการประเมินประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.1 วิธีการประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กที่

วัตถุประสงค์ของการประเมิน	ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	วิธีรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	เกณฑ์ในการประเมิน
1.เพื่อประเมินผลการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กที่ได้จากการวิจัย	ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรม	ผู้เข้าร่วมโครงการ	แบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจ	เกณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจ 1.00-1.50 ปรับปรุง 1.51-2.50 พอใช้ 2.51-3.50 ปานกลาง 3.51-4.50 ดี 4.51-5.00 ดีมาก
2.เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการจัดโครงการ	ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการ	ผู้เข้าร่วมโครงการ	แบบสอบถาม	สรุปข้อคิดเห็น	

กลุ่มเป้าหมาย

คณาจารย์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ศิษย์เก่าสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง ผู้ที่สนใจหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนในท้องถิ่น บุคลากรทางการศึกษา ทั้งภายใน ภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และประชาชนทั่วไปในท้องถิ่น จำนวน 10 คน ที่เข้าร่วมโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

ผู้จัดทำโครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคา โครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กได้ทำการจัดอบรมร่วมกับการจัดโครงการบริการวิชาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556 ในชื่อโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคารและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น ในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุมราชภัฏกสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารสหวิทยาการ 18/3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คณาจารย์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ศิษย์เก่าสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้าง ผู้ที่สนใจหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนในท้องถิ่น บุคลากรทางการศึกษา ทั้งภายใน ภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และประชาชนทั่วไปในท้องถิ่นให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคารและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น

เมื่อเสร็จสิ้นโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคารและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น แล้วจึงได้นำแบบประเมินไปให้ผู้เข้าร่วมโครงการตอบในช่วงสุดท้ายของการดำเนินการ ตามโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคารและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น ในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุม ราชภัฏกสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารสหวิทยาการ 18/3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็กได้ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ ด้วยแบบสอบถามประเมินโครงการ โดยแบ่งเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ ต่อการเข้าร่วมโครงการมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประกอบค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นใน 5 ด้าน คือ

- (1) ด้านการใช้งาน
- (2) ด้านการประมวณผล
- (3) ด้านลักษณะ รูปแบบ
- (4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ

โดยได้ตั้งกลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 ชุด มาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ด้วยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ลักษณะของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	1	คะแนน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของค่าตัวกลางเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การประเมิน

การสรุปผลตัวกลางเลขคณิตจะอยู่ในรูปทศนิยม มีเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

ระดับค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.50	มาก
2.51-3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

ผลการดำเนินงาน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ในโครงการบริการวิชาการ เรื่องโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคาร และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น ในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุม ราชภัฏกสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารสหวิทยาการ 18/3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์สถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการแสดงไว้มติตารางที่ 4.3
ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ แสดงไว้มติตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 สถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ (n=10)

ข้อมูลสถานภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	3	30
ชาย	7	70
รวม	10	100
อายุ		
18-24	6	60
25-35	2	20
36-45	2	20
46-55	0	0
56ปีขึ้นไป	0	0
รวม	10	100
วุฒิทางการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	0	0
ปริญญาตรี	7	70
ปริญญาโท	3	30
ปริญญาเอก	0	0
รวม	10	100

ข้อมูลสถานภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ตำแหน่ง		
ข้าราชการ		
พนักงาน	3	30
ลูกจ้าง	1	10
นักศึกษา	5	50
ธุรกิจส่วนตัว	1	10
รวม	10	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า

- ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 70 เพศหญิงร้อยละ 30

- ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18-24ปี ร้อยละ60 อายุระหว่าง 25-35ปี ร้อยละ 20 อายุระหว่าง36-45ปี ร้อยละ20 และอายุตั้งแต่ 46 ปีขึ้นไปไม่มีผู้เข้าร่วมโครงการ
- ผู้เข้าร่วมโครงการมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวนร้อยละ 70 ปริญญาโทร้อยละ 30
- ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นพนักงานร้อยละ-0 เป็นลูกจ้างร้อยละ 10 เป็นนักศึกษาร้อยละ50 และมีธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 10

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ

ประเด็นความคิดเห็น	Average	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านการใช้งาน	4.38	0.67	
1. ข้อมูลมีการแยกหัวข้อชัดเจน	4.59	0.61	มากที่สุด
2. ความสะดวก รวดเร็วในการกรอกข้อมูล	4.48	0.51	มาก
3. ข้อมูลมีความครบถ้วน สมบูรณ์	4.41	0.71	มาก
4. หัวข้อที่ใช้เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.24	0.74	มาก
5. การปรับเปลี่ยนสูตรการคำนวณ	4.35	0.77	มาก
6. การคำนวณที่มีค่าที่ไปชัดเจน	4.23	0.70	มาก
ด้านการประเมินผล	4.16	0.83	
1. ผลการวิเคราะห์คำนวณมีความถูกต้อง	4.13	0.71	มาก
2. การวิเคราะห์คำนวณมีความรวดเร็ว	4.29	0.84	มาก
3. การสรุปผลครบถ้วน สมบูรณ์	4.18	0.94	มาก
4. ความครอบคลุมของโปรแกรมที่พัฒนา กับระบบงานจริง	4.05	0.82	มาก

ด้านลักษณะ รูปแบบ	4.42	0.72	
1. ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร	4.53	0.61	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษร	4.53	0.61	มาก
3. การสร้างจุดเด่นให้กับข้อความ	4.35	0.60	มาก
4. รูปแบบการนำเสนอ	4.21	0.99	มาก
5. คำศัพท์ที่ใช้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	4.47	0.79	มาก
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	4.35	0.65	
1. การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.29	0.68	มาก
2. การป้องกันการกำหนดรหัสผ่านอย่างง่าย	4.41	0.61	มาก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงาน และประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ในโครงการบริการวิชาการ เรื่องโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคาร และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น ในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุม ราชภัฏกสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารสหวิทยาการ 18/3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 4 ด้าน 17 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ด้านลักษณะ รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ในโครงการบริการวิชาการ เรื่องโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการประเมินราคาแยกวัสดุงานอาคาร และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการประเมินราคาเบื้องต้น ในวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ณ ห้องประชุม ราชภัฏกลสิการและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารสหวิทยาการ 18/3 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 4 ด้าน 17 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ด้านลักษณะ รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

ด้านการใช้งาน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยด้านข้อมูลมีการแยกหัวข้อชัดเจนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.59 และการคำนวณมีที่มาที่ไปชัดเจนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.23

ด้านการประเมินผล ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยการวิเคราะห์คำนวณมีความรวดเร็วมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.29 และผลการวิเคราะห์คำนวณมีความถูกต้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.13

ด้านลักษณะ รูปแบบ ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร และความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.53 โดยด้านรูปแบบการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.21

ด้านรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยการป้องกันการกำหนดรหัสผ่านอย่างง่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.41 โดยการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.29

5.2 ผลการเชื่อมโยงงานวิจัยกับการเรียนการสอน

การบูรณาการโครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ทำการบูรณาการกับการเรียนการสอนของนักศึกษา ทั้งภาคปกติและ กศ.ปช. ดังรายวิชาต่อไปนี้

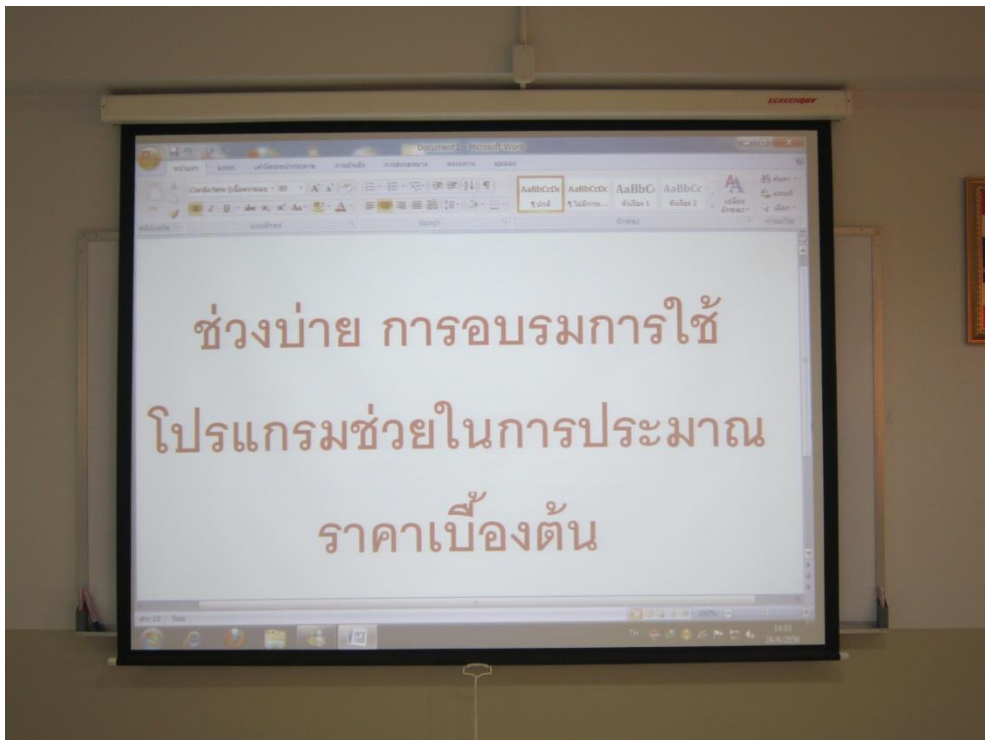
รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	อาจารย์ผู้สอน	หมายเหตุ
TECT109	การประมาณราคาก่อสร้าง	อ.สุริรา เบญจานุกรม	น.ศ.ภาคปกติ

โดยการบูรณาการโครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้จัดทำรายละเอียดการเรียนการสอนตาม มคอ.3 ของแต่ละรายวิชาตามเอกสาร มคอ.3 ที่แนบ

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์







- 1.1 [หัวข้อย่อย ระดับที่ 1]
 [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 1]
- 1.1.1 [หัวข้อย่อย ระดับที่ 2]
 [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 2]
- (1) [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 3]
- (2) [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 3]
- 1.1.2 [หัวข้อย่อย ระดับที่ 2]
 [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 2]
- 1.2 [หัวข้อย่อย ระดับที่ 1]
 [ย่อหน้าหัวข้อย่อย ระดับที่ 1]
2. [หัวข้อใหญ่]
 [ย่อหน้าหัวข้อใหญ่]

บรรณานุกรม

- ธีร หฤทัยธนาสันต์. 2543. การพัฒนาระบบประมาณราคาค่าก่อสร้างด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล และ AutoCad. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศรีประทุม.
- บัณฑิต เตชะแสนศิริ. 2542. ระบบสารสนเทศการวัดแรงงานและควบคุมราคางาน โดยหลักการโครงสร้างการจัดแบ่งงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พงษ์พันธุ์ อิศโรทัยกุล. 2541. ระบบฐานความรู้สำหรับการออกแบบและประมาณราคาในเบื้องต้นสำหรับอาคารขนาดกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมชาติ มั่นประเสริฐ. 2541. การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารโดยการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ธรรมรัตน์ศิริ. 2532. การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมาณราคางานอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุดม ฉัตรศิริกุล และ สมเกียรติ ขวัญพฤษ. 2544. เทคนิคการตรวจสอบใบเสนอราคาสำหรับงานอาคาร. โยธาสาร 13 (1): 25-32.
- Garold D. Oberland. 2001. Prediction Accuracy of Early Cost Estimates Based on Estimate Quality. Journal of Construction Engineering and Management. 11 (127): 125-128.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารสัญญาการรับทุนอุดหนุนการทำวิจัย ประเภททั่วไป
ประจำปี 2556

[ส่วนเนื้อหา]

ภาคผนวก ข

โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริม

[ส่วนเนื้อหา]

ภาคผนวก ค

ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประเมินการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณ
ราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

ด้านการประเมินผล					
1. ผลการวิเคราะห์ค่านิยมมีความถูกต้อง					
2. การวิเคราะห์ค่านิยมมีความรวดเร็ว					
3. การสรุปผลครบถ้วน สมบูรณ์					
4. ความครอบคลุมของโปรแกรมที่พัฒนากับระบบงานจริง					
ด้านลักษณะ รูปแบบ					
1. ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร					
2. ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษร					
3. การสร้างจุดเด่นให้กับข้อความ					
4. รูปแบบการนำเสนอ					
5. คำศัพท์ที่ใช้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย					
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ					
1. การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง					
2. การป้องกันการกำหนดรหัสผ่านอย่างง่าย					

ตอนที่3

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านค่ะ

ภาคผนวก ค

การอบรมการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงาน
และประมาณราคาโครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

- ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุธิรา เบญจานุกรม
ชื่อ – นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Sutera Benchanukrom
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำพิเศษ
- หน่วยงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056- 717100 , 085-0444575 e-mail : Sutera_mim@hotmail.com
- ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2551 ปริญญาตรี วศ.บ.(วิศวกรรมโยธา)
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปัจจุบัน ปริญญาโท วศ.ม.(วิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรม
โครงสร้าง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประวัติการทำงาน
พ.ศ. 2553 บริษัทเวสคอนคอนสตรักชั่น จำกัด
พ.ศ. 2555 - ปัจจุบัน อาจารย์ประจำพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้ร่วมวิจัย

- ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุธิรา นวลกำแหง
ชื่อ – นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss.suchira Nounkomhang

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ข้าราชการประจำ ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ก่อสร้างและรองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาฝ่ายวิชาการและเผยแพร่งานวิจัย

3. หน่วยงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
67000 โทรศัพท์ 056- 717100 ,081-8791478 e-mail : Suchira3107@hotmail.com

4. ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539	ปริญญาตรี วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
พ.ศ. 2547	ปริญญาโท คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

5. ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2537 - 2539	บริษัทกำแพงเพชรวิวัฒนาก่อสร้าง
พ.ศ. 2539 -2540	อาจารย์พิเศษ สาขาก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
พ.ศ. 2540 - 2541	นายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลนามะตูม อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี
พ.ศ. 2541 - ปัจจุบัน	อาจารย์ข้าราชการประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรม ก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์